This mate	rial contains information affecting to Secs. 793 and 794, the transmission	the National Defense of n or revelation of wh	f the Juited States within thich in any manner to an un	e meaning of the lauthorized masan	Espionage Laws, Title
		S-E-(-			50X1-HUN
COUNTRY	USSR		REPORT	,	′:
SUBJECT	Soviet Technical Mar Radar (Part II)	ual on the P-	20 DATE DISTR.	28 July 10	960
			NO. PAGES	1	50X1-HUM
			RESEPTENCES		
DATE OF NFO. PLACE & DATE ACQ.					
		S ARE DEFINITIVE.	APPRAISAL OF CONTE	NT IS TENTATIVE	
					50X1
1.	Rus Stantsiya P-20 Tekhn the P-20 /TOKEN/ Rad	icheskoye Opis	technical manual (saniye, Chast II (entitled Rad A Technical	ioloka sionnaya Descripton of
	7	L			
2.		cond volume or	n the P-2·)	oublishing :	ata ar. given
2.	This is a 172-pa('2 in radar. It is the se This manual when det Soviet classificatio	cond volume or ached from thi	n the P-20 No plant is class:	oublishing :	the F 20 .
2.	radar. It is the se	ached from thin had been SEC	n the P-20 No plant is class:	oublishing :	the F 20 ata ar given.
2.	radar. It is the se This manual when det Soviet classificatio	cond volume or ached from thi n had been SEC chment:	n the P-20 No plant is class:	oublishing :	the F 20 ata ar given.
2.	This manual when det Soviet classificatio	cond volume or ached from thi n had been SEC chment:	n the P-20 No plant is class:	oublishing :	the F 20 : ata ar given. ENTIAL The 50X1-HUM
2.	This manual when det Soviet classificatio	cond volume or ached from thi n had been SEC chment:	n the P-20 No plant is class:	oublishing :	the F 20 ata ar given. ENTIAL The 50X1-HUM
2.	This manual when det Soviet classificatio	cond volume or ached from thi n had been SEC chment:	n the P-20 No plant is class:	oublishing :	the F 20 ata ar given. ENTIAL The 50X1-HUM
2.	This manual when det Soviet classificatio	cond volume or ached from thi n had been SEC chment:	n the P-20 No plant is class:	oublishing :	the F 20 ata ar given. ENTIAL The 50X1-HUM
2.	This manual when det Soviet classificatio	cond volume or ached from thi n had been SEC chment:	n the P-20 No plant is class:	oublishing :	the F 20 ata ar given. ENTIAL The 50X1-HUM
2.	This manual when det Soviet classificatio	cond volume or ached from thi n had been SEC chment:	n the P-20 No plant is class:	oublishing :	the F 20 ata ar given. ENTIAL The 50X1-HUM
2.	This manual when det Soviet classificatio	cond volume or ached from thi n had been SEC chment:	n the P-20 No plant is class:	oublishing :	the F 20 ata ar given. ENTIAL The 50X1-HUM
2.	This manual when det Soviet classificatio	cond volume or ached from thi n had been SEC chment:	n the P-20 No pair report is class: CRET.	oublishing :	the F 20 ata ar given. ENTIAL The 50X1-HUM 50X1-HUM

СЕКРЕТНО

50X1-HUM

РАДИОЛОКАЦИОННАЯ СТАНЦИЯ П-20

техническое описание

часть п

индикаторные устройства

СЕКРЕТНО РАДИОЛОКАЦИОННАЯ СТАНЦИЯ П-20 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ часть п индикаторные устройства

В книге пронумеровано всего 172 стр Кроме того, имеется 5 вклее на 5 листах.

Вклейка № 1. Рис. 10. Принципиальная схема развертки дальности ПО-02-между стр. 22 и стр. 23.

Вклейка № 2. Рис. 17. Полная принципиальная схема блока индикатора кругового обзора ПО-02-между стр. 38 и стр. 39.
Вклейка № 3. Рис. 29. Принципиальная схема развертки дальности ВО-01-между стр. 60 и стр. 61

Вклейка № 4. Рис 34 Полная принципнальная схема блока индикатора дальности и азимута ВО-01—между стр. 68 и стр. 69.

Вклейка № 5. Рис 49. Полная принципиальная схема блока индикатора высоты НО-02-между стр 104 и стр 105

введение

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИНДИКАТОРНОЙ АППАРАТУРЕ

В части II технического описания радиолокационной станции «П-20» встречаются следующие условные обозначения блоков: $\Pi O \cdot 02$ — индикатор кругового обзора. $\Pi O \cdot 03$ — выпосной индикатор кругового обзора.

ПО-03— выпосной индикатор кругового обзора.
ВО-01— индикатор дальности и азимута.
ПО-02— индикатор рысоты.
ПО-02— индикатор рысоты.
ПО-03— индикатор высоты.
ПО-03— телефонная панель блоков ПО-02. ПО-03 и ВО-01.
ПО-03— телефонная панель блока НО-02.
ПО-01— облок главных датчиков.
ХА-01— повторяющее устройство ССП.
УС-02— сервоусилитель.
БСМ-01— блок сервомотора блока ПО-02.
БСТ— блок сервомотора блока ПО-02.
БСТ— блок сервомотора блока ПО-02.
БСТ— блок сервомотора блока ПО-02.
ВСТ— блок сервомотора блока ПО-02.
ВСТ— блок сервомотора блока ПО-03.
ЗА-01— блок масштабных отметок азимута.
ЗА-01— блок облок отметок угла поворота антенны.

ЖА-50 — блок масштабных отметок азимута. 3A-01 — блок отметок угла поворота антенны. СБ-50 — смесительно-бланкирующее устройство. ИВ-01 — имитатор вращения антенны. БП-01 — блок питания индикаторов. БП-02 — блок питания. ЦУ-02 — центральный пульт управления. ССП — синхронно-следящая передача вращения. НРЗ-1 — запросчик.

НРЗ-1 — запросчик. Вся индикаторная аппаратура станции размещается в двух кузовах автомашины ЗИС-151 (машины № 2 и № 3). В основной индикаторной машине (рис. 1) размещаются все основные блоки индикаторной машине (рис. 1) размещаются все основные блоки индикаторной аппаратуры. В машине № 3 размещаются выносной индикатор кругового обора ПО-03 и аппаратура запросчика НРЗ-1, предназначенияя для работы в системе опознавания. В машине № 2 расположены пять шкафов с аппаратурой: три шкафа с блоками индикаторов (рис. 2), один шкаф с аппаратурой управления и один шкаф с аппаратурой масштабных отметок (рис. 3). На экранох индикаторов оператор наблюдает отраженные сигналы и определяет координаты целей. В станции «П-20» для определяет координаты целей. В станции «П-20» для определяет

Формат $60 \times 92/_{16}$. Печ. л. 10.75+5 вклеек=2.9 печ. л. Бум. л. 6.82. Зак. 87c

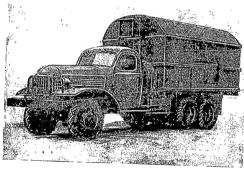


Рис. 1. Индикаторная машина.

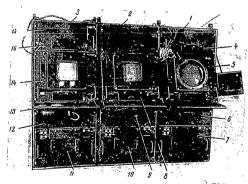


Рис. 2. Общий вид шкафов индикаторов: ра кругового блорь 100-02, 2— шкаф индикаторов: пакакторо виста по 100-02, 2— шкаф индикаторо воров 100-02; 6— техефовитель УС-02; 6— техефовитель 100-02; 7— обок индивести и замита ВО-01; 12— техефовитель индивести замита ВО-01; 12— техефовительной вигемов индивесты 100-02.

лен я координат цели (наклонная дальность, азимут и высота) ис-но: взуются три типа индикаторов: индикатор кругового обзора (PO-02 и ПО-03), индикатор дальности и азимута (BO-01) и инди-ватор высоты (HO-02).

катор высоты (ПО-UZ).

Индикатор кругового обзора служит для наблюдения общей картины, в основном, воздушной обстановки в районе действия ради локационной станции и для определения координат целей (дальность и азимут).

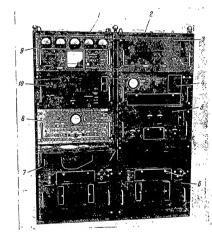


Рис. 3. Общий вид шкафов управления и маситабных отметок: I — шкаф управления; 2 — шкаф маситабных отметок; 3 — блок масштабных отметок; 3 — блок масштабных отметок зависута (3, 4) — блок масштабных отметок мальности (3, 4) — блок поигорающего устройства (3, 4) — блок масштабных отметок мальности (3, 4) — (3, 4) — блок масштабных матения матения; (3, 4) — блок снеставанного углага управления (3, 4) — блок инитатора вращения (3, 4) — блок ини

Индикатор дальности и азимута служит для точного определения дальности и азимута цели и для выявления структуры цели (например, числа самолетов в группе). На экране этого индикатора можно рассмотреть в увеличенном масштабе любой, произвольно выбранный, участок пространства в зоне действия станции.

Блок НО-02 служит для определения высоты обнаруженной

поли.

Основным элементом каждого индикатора является электронно-лучевая трубка. Отметки отраженных сигналов наблюдаются на ес-экране в виде светящихся точек или черточек. Развертка дальности индикаторов начинается одновременно с посылкой в пространство зондирующего импульса передатчика.

зондирующего импульса передатчика. На экранах всех индикаторов создается электрическим путем масштабная сетка, при помощи которой определяются координаты того или иного отраженного сигнала. (Блок-схему высокочастотнать трактов машины № 2 см. рис 4). Импульс запуска станции от манипулятора через блок масштабных отметок ДА-01 подается последовательно на смесительно-бланкирующее устройство СБ-50, блок отметок азимута ЖА-50 и на индикаторные блоки. К концу линии запуска подсоединена волновая нагрузка кабеля — 75 ом., которая размещается на одном из разъемов выносного индикатора кругового обзора (ПО-03):

Импульсом запуска включаются развертки всех индикаторов станции и контрольных осциллографов блоков CБ-50 и ДА-01.

Для того чтобы с экранов индикаторов можно было производить считывание координат целей, на все индикаторы подаются масштабные отметки дальности и азимута. Эти отметки на экране видны в виде светящихся линий и создают на нем масштабную сетку.

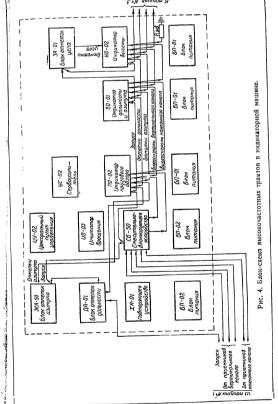
Для образования дистанционных отметок служит блок дистанционных отметок ДА-01 (шкаф масштабных отметок), с выхода которого отметки дальности так же, как и импульсы запуска подаются на индикаторы станции. Волновая нагрузка этой линии размещается в блоке ПО-03.

Отметки азимута вырабатываются в блоке ЖА-50 и также подаются на все индикаторы станции.

Шумы и отраженные сигналы с трех приемников вертикального и двух приемников наклонного капала подаются на вход смесительно-бланкирующего устройства СБ-50 (шкаф управления). Шумы замешиваются в два канала—вертикальный и наклонный, с выхода когорых лодаются на индикаторы станции.
Эквивалент наприжи два станции.

ксторых лодаются на индикаторы станции. Эквивалент нагрузки для вертикального канала устанавливается в блоке ПО-03, для наклонного — в блоке НО-02. Все цепи псредачи импульсных сигналов от одного блока к другому выполняются кабелем РК-31. Для подключения кабелей во всех блоках имеются по два разъема на каждую цепь импульсных сигналов. Через один разъем импульсные сигналы подводятся к блоку, а через другой разъем сигналы выходят из данного блока и подводятся к следующему. Входное сопрогняление каждого блока велико по сравненчю с волновым сопротивлением кабеля РК-31 (75 ом), следовательно, не сказывается шунтирующее лействие блоков на линию. Для передачи вращения антенны на индикаторы станции служит

Для передачи вращения антенны на индикаторы станции служит система силовой синхронной передачи вращения (ССП).



Напряжения, вырабатываемые системой, служат для вращения отклоняющих катушек в пидикаторах кругового обзора, для перемещения электронного луча трубок индикаторов дальности и азимута и игликатора высоты сикхронно с вращением ангенны и для образования электрических отметок угла поворота антенны. Для выработки этих напряжений служат блоки ССП, размещеные частично в приемо-передающей кабине (ФД-01 и ГА-01) и в индикаторных машинах (ХА-01, УС-02, БСМ, БСТ и СТ). Блок ФД-01 установлен из токосъемнике и вращается вместе с приемо-передающей кабиной СВ блоке расположены три сельсиндатчика ДИ-511: грубого и точного отсчета и 5-ти градусных отметок. Питающие напряжения на эти сельсины подаются с блока ГА-01. Питание сельсинов грубого и точного отсчета производится 1500 гд.

Напряжение с роторных обмоток сельсинов грубого и точного

1500 гг. Напряжение с роторных обмоток сельсинов грубого и точного стечста блока ФД-01 подаются на статорные обмотки приемных сельсинов блоков БСМ-01 и БСМ 02, расположенных в индикаторах пПо-02, ПО-03 и в повторяющем устройстве ХА-01. Напряжение рассогласования с роторной обмотки сельсина-приемника грубого и точного отсчета у напивается блоком сервоусилителя УС-02. с выхода которого это папряжение подается на обмотку возбуждения электродинателя СЛ-262.

В зависимости от величины и знака напряжения рассогласова-ния электролянгатель вращается в ту или иную сторону и вращает выходной вал БСМ.
С выходным валом БСМ-01 сочленяется отклоняющая система

С выходным валом БСМ-01 сочленяется отклоняющая система блока ПО-02 или ПО-03. С выходным валом БСМ-02, расположенным в блоке ХА-01, со-членяется МОУ—механическое оконечное устройство, в которое вхо-дят: сельсин-датчик электрической развертки ДИ-5-1 и сельсин-дат-чик 30-ти градусных отметок. Сельсин-датчик развертки вращается синхронго с антенной, а сельсин-датчик ой-ти градусных отметок— в шесть раз быстрее.

синхронго с ангениои, а сельсин-датчик эо-ти градусных отметок—
в шесті, раз быстрее.

Выходные напряжения сельсин-датчика развертки используются
для получения электрической развертки на блоках ВО-01 и НО-02,
а напряження сельсин-датчика 30-ти градусных отметок—для обнапряжение с трехфазной обмотки сельсин-датчика развертки
подается на статорише обмотки блока сельсин-датчика развертки
подается на статорише обмотки блока сельсин-трансформаторов
(БСТ) блока НО-02 и сельсин-трансформатора (СТ) блока ВО-01.
Одновременно на электрическую схему вертикальной развертки блоков ВО-01 и НО-02 подается напляжение 1 500 гд. с блока ЖА-50.
Напряжения 5- и 30-градусных отметок попадают для формиродания отметок на блок ЖА-50 через сельсин-трансформаторы,
расположенные в блоке ХА-01.
Напряжение сельсин-датчика 5-градусных отметок с блока
ФД-01, используется в станции для формирования отметок угла.
Это напряжение подается на блок ЗА-01 через БСТ блока НО-02.

Для обучения обслуживающего персонала работе с индикаторной аппаратурой станции и для частичной проверки ее работы в стан-ции имеется блок имитатора вращения (ИВ-01). Работа этих бло-ков совместно с индикаторной аппаратурой станции проводится без

ков совместно с индикаторном анпаратуром стандым проводится оез вращения приемо-передающей кабины. Питание блоков индикаторных машин № 2 и № 3 производится от блоков питания БП-01 и БП-02, размещенных в шкафах аппа-

ратуры. Блоки питания вырабатывают напряжения накала, стабилизированные напряжения питания анодных и сеточных цепей всех ламп аппаратуры. Блок БП-91 используется для питания индикаторов ПО-02, ПО-03, ВО-01 и НО-02, блок БП-02 — для питания осталь-

по-од, по-оз, во-от и по-од, олок втг-од — для питания остальной вспомогательной аппаратуры. Все шкафы с индикаторной аппаратурой установлены вдоль машины (рис. 5), соединения между шкафами выполнены кабелями: высокочастотные—кабелем РК-31, низкочастотные—РПШЭ.

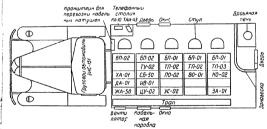


Рис. 5. Расположение аппаратуры в индикаторной машине.

Связь индикаторной аппаратуры машин $\mbox{Ne}\ 2$ и $\mbox{Ne}\ 3$ с приемопередающей аппаратурой осуществ чвется с помощью таких же кабелей через кабельную коробку, расположенную на левой стенке кузова автомобиля.

ова автомовиля.
Связь с электростанцией осуществлена кабелем типа РПШЭ че-ту же кабельную коробку.
Весь монтаж внутри машины проведен по стенкам и по полу ка-

бины. Все кабели в открытых местах закрыты специальным щитом

общие сведения об индикаторах

Индикатор кругового обзора — индикатор, на экране которого наблюдается план расположения целей в зоне действия станции и определяется их наклонная дальность и азимут. Перемещение электронного луча по радиусу экрана трубки от центра к краю происходит пропюрционально дальности, а линия развертки вращается синхронно с вращением антенного устройства. Благодаря этому на экране индикатора кругового обзора последовательно просматриваются все участки зоны действия станции в соответствии с последовательном облучением пространства энергией, излучаемой антенным устройством.

тельным оолучением пространствительным сокторного и коль-устройством. На этом индикаторе возможны также режимы секторного и коль-цевого обзора пространства. В режиме секторного обзора на экране просматривается сектор пространства ширной в 60—70°. В режиме просматривается сектор пространства произвольный участок

просматрявается сектор пространства и режиме просматрявается сектор пространства ширной в 60—70°. В режиме кольцевого обзора можно рассматривать произвольный участок дальности, выбирая его в пределах от 10 до 400 км. Индикатор дальности и азимута — индикатор, на экране которого в увеличенном масштабе может быть просмотрен любой участок зоны действия станции (в пределах 60° по азиму — 150 или 100 км по дальности). Это дает возможность более точно огределять дальность и азимут цели. Перемещение электронного луча по горизонталуи происходит пропорционально дальности, а по вертикали — пропорционально азимуту. Дальность и азимут цели отсчитываются непосредственно с экрана индикатора. Индикатор высоть служит для определения высоты цели. Перемещение электронного луча по горизонтали происходит пропорционально дальности, а по вертикали—пропорционально углу поворота антенной системы. К этому индикатору подключаются оба выхода блока СБ-50 и

К этому индикатору подключаются оба выхода блока СБ-50 и на экране его получаются две отметки от каждой цели (от вертикального и наклонного каналов).

Перед экраном помещена шкала, выгравированная на плексигласе. По двум отметкам от каждой цели с помощью шкалы определяются иели

ляется высота цели.

лястся высота цели.
Таким образом, обнаружение и определение координат целей по индикаторам станции «П-20» производится непосредственно при наблюдении за экраном электроннолучевой трубки. Полученные данные передаются операторами на командный пункт и используются для наведения своих истребителей на самолеты противника или для информации.

глава і

индикатор кругового обзора по-02

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИНДИКАТОРЕ

§ 1. Назначение

Индикатор кругового обзора предназначен для работы в системе радиолокационной станции «П-20». На его экране автоматически, в форме, удобной для визуального наблюдения. воспроизводится план расположения обнаруженных воздушных целей. В индикаторе кругового обзора предусматриваются три режима работы (рис. 6).

аботы (рис. 6).

1. Режим кругового обзора, при котором начало развертки (точа на экране, соответствующая положению радиолокатора на местости) совпадает с центром экрана (рис. 6,а).

2. Режим кольцевого обзора, при котором обзор пространства ожет быть ограниен определеным участком дальности и начало извертки может быть задержано на заданную дальность в пределах от 10 до 320 км. В кольцевом режиме работы цели в отдаленном масштабе, что повышает точность отсчета их координатрис. 6,7).

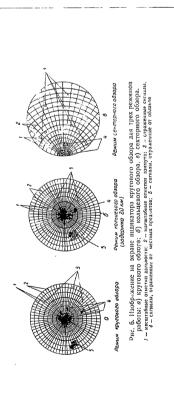
3. Режим секторного обзора, при котором начало развертки мо-

рис. 6,7).

3. Режим секторного обзора, при котором начало развертки мокет быть смещено в любую точку экрана и соответственно этому
зображение на нем будет давать более детальный план располокения целей в выделенном секторе действия радиолокатора. Масштаб шкалы по дальности не изменяется, а увеличивается вдвое лиейный размер шкалы дальности. Масштаб по азимуту соответственто увеличен, следовательно, отсчет координат может производиться
большей точностью (рис. 6,2).

§ 2. Технические данные

Индикация цели осуществляется яркостной отметкой сигнала экране электроннолучевой трубки.
 Развертка — радиально-круговая.
 Режим работы блока — круговой обзор, секторный обзор и лицевой обзор.



4. Масштабы дальности — 80, 200 и 400 км. 5. Период полно: 0 (360°) обзора по азимуту — 10 или 20 сек. или 3 об/мин антенны).

6 или 3 об/мии антенны).

6. Задержка пачала развертки дальности может плавно измеяться в пределах от 10 до 320 км.

7. Координаты цели определяются визуально по положению отетки отраженного сигнала относительно сетки элсктрических мастабных отметок дальности и азимута.

8. Возможно одновременное или раздельное наблюдение на экане трубки отметок отраженных сигналов, поступающих с вертиального и наклонного каналов, а также сигналов, поступающих с
ыхода приемника опознавания.

§ 3. Составные части

Индикатор кругового обзора оформлен в виде шкафа, в отсеки горого вставляются следующие блоки:

орого вставляются стедующие отоки.

— сервоусилитель УС-02;

— блок индикатора кругового обзора ПО-02;

— блок питачия индикатора БП-01;

телефонная панель ТП-02.

Общий вид шкафа индикатора кругового обзора ПО-02 пока-

на рас. г. Описание сервоусилителя УС-02 и блока питания БП-01 приведе-в ч. 111 Технического описания станции П-20.

2. ОПИСАНИЕ ИНДИКАТОРА

§ 4. Работа индикатора

Индикатор кругового обзора является осциллографическим ин-жикатором с радиально-круговой разверткой и яркостной отметкой тенгнала. Основным его элементом является электроннолучевая трубка. План расположения обнаруженных целей воспроизводится за экране этой трубки.

Развертка вполь развичеа экрана трубки пропорциональна шисала

на экране этом труоки.
Развертка вдоль радиуса экрана трубки пропорциональна шкале Сальности. Эта развертка начинается одновременно с поступлением в блок ПО-02 импульса от манипулятора и поэтому положение каж-юй точки линии развертки на экране соответствует определенной нальности дальности.

Развертка дальности вращается синхронно с вращением ан-развертка прациальной развертки). Эта развертка приводит-тенны (вращение системой синхронной передачи угла поворота ан-тенны, и поэтому положение радиальной развертки на экране соот-ветствует направлению электрической оси антенны вертикального луча.

Напряжения развертки по дальности и по азимуту воздействуют а отклоняющую систему электроннолучевой трубки.

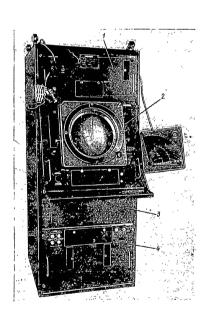


Рис. 7. Общий вид шкафа линдикатора кругового обзора ПО-02: I=6док УС-02: 2=6док ПО-02: 3=телефонная панель ТП-02: 4=6лок БП-01.

Напряжения отраженных сигналов, сигналов опознавания, масштабных отметок дальности и азимута воздействуют на управляющий электрод и катод электроннолучевой трубки.

При отсутствии перечисленных сигналов электронный луч заперт отрипательным потенциалом на управляющем электроде до полного почезновения изображения на экране. С приходом каждого сигнала несколько повышается потенциал управляющего электрода или понижается потенциал катода трубки, вызывая появление электрода или понижается потенциал катода трубки, вызывая появление электрорного луча в виде светящегося пятна на экране зарежение завертки дальности и системой вращения развертки дальности.

Отраженные сигналы и сигналы опознавания (сигналы самолетного ответчика) создают на экране изображения в виде точек, масштабные отметки дальности — в виде серии конщентрических колец, соответствующих фиксированным дальностим, а масштабные отметки дально-расходящихся ликий, соответствующих фиксированным углам поворота антенны.

§ 5. Упрощенная скелетная схема

В упрощенную скелетную схему индикатора кругового обзора (рис. 8) входят: — электроннолучевая трубка I;

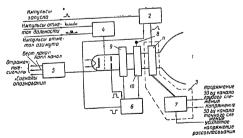


Рис. 8. Упрощенияя скелетная схема индикатора кругового обзора: 1— ваектрошодучева трубка; 2— непь развертки дальности; 3— непь развертки авличита; 4— непь развертки авличита; 4— непь скешнавнии и усиления касилово поломавания; 6— непь усиления огражения; 5— непь усиления ображения ображения ображения ображения ображения ображения; 10— непървания стражения дентра; 11— отклоняющие катушки; 10— катушки смещения дентра; 11— отклоняющие катушки.

- цепь развертки дальности 2; цепь вращения развертки дальности 3;

- цепь смешивания и усиления масштабных отметок дально-

- цель усиления отраженных сигналов и сигналов опознаваиня \tilde{j} ;

піна з; — цепь управления рабочим режимом трубки 6. В цепі развертки дальности 2 вырабатывается развертка, которая вращается цепью вращения развертки дальностіі 3 по часовой стрелке со скоростью 6 или 3 об/мин синхронно с вращением антаниза.

стрелке со скоростью 6 или 3 об/мин синхропно с вращением антенны. Импульсы масштабных отметок дальности и азимута после прохождения цепи 4 воздействует на ток луча и создают на экране трубки масштабную сетку. Под действием отраженных сигналов засвечивается экран трубки в местах, соответствующих расположению целей в пространстве. Рабочий режим трубки создается цепью питания. В цепь вращения развертки дальности 3 входит блок сервомотора 7 (БСМ-01). Двигатель блока БСМ-01 питается напряжением 60 в частоть 50 гц и напряжением рассогласования, поступающим с сервоусилителя УС-02. Под действием этих напряжений экктрольнитатель вращает отклоняющие катушки развертки дальности 11 со скоростью вращения антенного устройства. Фокусирующая катушка 9 и катушка смещения центра 10 входят в цепь питания грубки.

§ 6. Полная скелетная схема

Полная скелетная схема индикатора кругового обзора приведс-

Полная скелетная схема индикатора кругового оозора приведена на рис. 9.

Электрониолучевая трубка. В индикаторе кругового обзора применяется электрониолучевая трубка типа 31/I/M32 с магнитными системами фокусировки и отклонения электронного луча. Экран с длительным послеевеченяем. Конструкция трубки и схема ее питания приводятся в приложении. Управление режимом работы трубки производится с помощью управляющего и ускоряющего электролов.

ки производится с номощью управляющем у электроду дов.

Напряжение сигнала подводится к управляющему электроного лутрубки и к ее катоду и управляет интенсивностью электронного луча. След электронного луча наблюдается на экране трубки в виде светящегося пятна, яркость которого зависит от тока электронного луча. При отсутствии сигнала трубка заперта, ток электронного луча близок к нулю и экран трубки не возбуждается.

Цепь развертки дальности состоит из схемы задержки I, схемы запуска и расширения 2, схемы генератора пилообразного напряже-

запуска и расширения 2, схемы тенератора пилообразного напряжения β и усилителя тока с обратной связью 4.

ния о и усилителя пока с ооратион связью т.

Отклонение электронного луча от центра экрана трубки к его периферии (развертка) плопскодит под действнем магнитного поля отклоняющих катушек 20. В цепи развертки дальности вырабатывается пилообразный ток для питания этих катушек. В сооответствии с изменением тока в отклоняющих катушках изменяется маг-

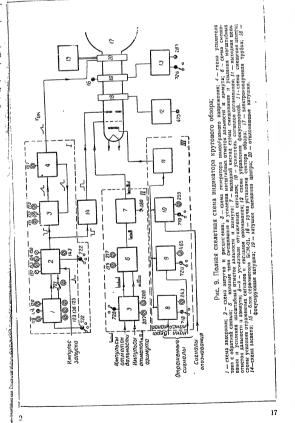


Схема задержки служит для задержки начала развертки даль пости на 10—20 км (участок, обычно засоренный отражениями о отражениями от местных предметов) при работе на шкалах 200 и 400 км. Кроме того, схема задержки позволяет работать в режиме кольцевого обзора на шкале 80 км. В этом случае плавия задержка начала развертки возможна в пределах от 10 до 320 км. Время задержки на масштабных шкалах 200 и 400 км регулируется потенциометрам 120 и 119, оси которых выведены под шлиц на масштабной шкале дальности 80 км—ручкой потенциометра 124, снабженной шкалок.

указывающей задержку начала развертки в кылометрах. Для корректировки величины максимальной и минимальной задержки, кроме указанных потепциометров, ныеются еще потенциометры 125 и 123 (минимум в максимум задержки), установленные на шасси индикатора.

При включении залержки импульс запуска поступает на основ ную лампу схемы задержки, вырабатывающую задержанные импульсы. Эти импульсы запускают ждущий блокинг-генератор, формирующий импульс запуска, задержанный на заданное время. Импульс с блокинг-генератора поступает на схему расширения. Режим работы лампы ждущего блокинг-генератора устанавливается потечнометром 136 ОТСЕЧКА ЗАПУСКА ЗАДЕРЖКИ.

Переключателем 721 можно выключить схему задержки, тогда импульс запуска будет подаваться через лампу запуска непосредст ненно на схему расширения и развертка дальности будет начинаться одновременно с приходом импульса запуска от манчиулятора (без задержки).

Схема расширения служит для преобразования короткого импульса запуска в П-образный импульс длительностью, соответствующей заданной масштабной дальности. Длительность импульса пепи расширения определяет длительность развертки дальности. Эта длительность на масштабных шкалах дальности устанавливается

питное поле катушек и в зависимости от этого электронный луч периодически перемещается по экрану трубки из центра к краю (пераднусу).

Для определения дальности цели необходимо, чтобы момент на тирате потенциометром 153, ось которого выведена под шлиц. На пруется потенциометром 154, ось которого выведена под шлиц. На пруется потенциометром 154, ось которого выведена под шлиц. На пруется потенциометром 154, ось которого выведена под шлиц. На пруется потенциометром 154, ось которого выведена под шлиц. На пруется потенциометром 154, При частоте посылок импульса запуска 300 – 350 гд времение и икал производится переключение и икал производится переключение икал производится переключателье 722.

Импульса в пространство.

В цепи развертки дальности предусмотрена возможность развертки дальности предусмотрена возможность развертки икалах — 80, 200 и 400 км.

Переключение шкал производится переключателье 722.

Импульса запуска в зависимости от положения переключатель то импульса. Форма импульсов при работе на масштабных шкалах 200 и 400 км. корректируется потенциометром 154. При частоте посылок импульса апуска запуска запуска получения и прожем запуска получения и прожем запуска получения прожем запуска зап питное поле катушек и в зависимости от этого электронный луч пе переключателем 722. На шкалах 200 и 400 км длительность импуль-

г асширенням 12 осразням импульс подается на генератор пило-образного напряжения цепи развертки дальности. Генератор пилообразного напряжения развертки дальности вытеператор пилоооразпото паприжения развертия даваности вы-рабатывает напряжение пилообразной формы. Длительность нара-стания пилообразного напряжения определяется длительностью отстания пилоооразного наприжения определяется длигельностью отрицательного импульса схемы расширения. Амплитуда пилообразного напряжения регулируется раздельно для каждой из масштабных шкал дальности потенциометрами 171, 172 и 173, оси которых выведены под шлиц.

При переходе с одной масштабной шкалы на другую одновре- при переходе с однои масштаонои шкалы на другую одновре-менно с переключением элементов схемы расширения переключаменно с переключением элементов схемы расширения переключа-ноготя и элементы схемы генератора пилообразного напряжения. По-этом различная скорость нарастания пилообразного напряжения со-тветствует разным шкалам дальности.

Усилитель тока с обратной связью. Напряжение с выхода схемы генератора пилообразного напряжения развертки дальности 3 по-дается на усилитель тока с обратной связью 4. Напряжение обратной связи на вход этого усилителя подается с его выхода. Это напряжение пропорционально току выходной лампы.

пряжение пропорционально току выходнои лампы. Под действием входного пилообразного напряжения благодаря обратной связи схемой вырабатывается линейный пилообразный ток, питающий отклоняющую катушку 20. Амплитуда тока развертки регулируется потенциометром 197, ось которого выведена под

Схема смешивания и усиления масштабных отметок дальности и азимуга состоит из входных цепей 5, схемы смешивания и усиления масштабных отметок 6 и выходного каскада счемы смешивания и усиления отметок 7. На входные лампы поступают раздельно отметки дальности и азимута от блоков ДА-01 и ЖА-01. В схеме смещиваются и полнения они усиливаются смещиваются и далее порез метки дальности и азимута от олоков ДА-ОТ и л/А-ОТ. В схеме сме-шивания и усиления они усиливаются, смешиваются и далее через выходной каскад поступают по общему каналу на управляющий электрод электроннолучевой трубки. В момент прихода импульсов отметок на развертке дальности засвечиваются точки отметок даль-

ности и, кроме того, под воздействием отметок азимута засвечи

вается вся развертка.
При вращении развертки масштабные отметки дальности создатот на экране трубки серию концентрических колец, соответствующих различным дальностям (расстояние между соседними кольцами соответствует 10 км), а масштабные отметки азимута создают ми соответствует то км), а масштаюные отметки азимута создают серию радиально расходящихся линий (угол между соседними ли-ниями соответствует повороту антенны, в следовательно, и развертке на 5°).

Потенциометрами 207 и 208, оси которых выведены под шлиц, раздельно регулируется уровень импульсов отметок дальности и азимута. Регулировкой этих потенциометров осуществляют отсечку импульсов отметок, благодаря чему импульсы малой амплитулы могут подавляться в большей степени, чем импульсы большой амплитуды. Как известно из описания блоками ДА-О1 и ЖА-50 выра-батываются импульсы масштабных отметок и азимута разной ам-плитуды, поэтому на экранах индикаторов масштабная сетка получается дифференцированной по яркости, т. е. яркость свечения 10-километровых отметок меньше яркости свечения 50-километровых отметок, яркость свечения 50-километровых отметок меньше ярко-

отметок, ярмоств свечения объявляющеговых отметок меньше ярко-сти свечения 100-километровых отметок. Такова же дифференциация по яркости азимутальных отметок. Аркость свечения 5-градусных отметок меньше яркости 30-градусных отметок. Такое различие

яркости свечения отметок удобно при отсчете координат.

Кроме регулировки отсечки масштабных импульсов в цепи осуществляется раздельная регулировка усиления отметок дальности и азимута потенциометрами 216 и 217, оси которых выведены под

Масштабные отметки могут быть выключены с помощью пере-ключателя 728, запирающего входные лампы цепи. Ручкой потенциометра 280 регулируется напряжение на управ-ляющем электроде трубки, чем достигается регулировка яркости изображения на трубке.

Цепь усиления отраженных сигналов и сигналов опознавания. На вход усилителей отраженных сигналов вертикального канала δ и наклонного канала δ и наклонного канала δ соответственно подаются сигналы с вертикального и наклонного каналов блока СБ-50. На вхед усилителя опознавания 10 подаются сигналы опознавания. Сигналы, смешиваясь на выходе этих усилителей, поступают на выходной каскад 11 ваясь на выхода смешанные сигналы подаются на катод электрон-схемы. С выхода смешанные сигналы подаются на катод электрон-нолучевой трубки. Регулировка усиления осуществляется раз-дельно в каждом из усилительных каскадов при помощи потенцио-метров 243, 255 и 465, оси которых выведены под шлиц. Выключа-тели 716, 719 и 720 дают возможность раздельно подключать уси-лительные каскады к выходу схемы и отключать их. Цепь управления рабочим режимом трубки. В цепь управления

рабочим режимом трубки входят: схема управления фокусировкой

12 и схема засвета 14. С помощью схемы фокусировки регулируется (ручкой 475) ток в фокусирующей катушке 18. Управление трубкой осуществляется импульсами, вырабатываемими схемой засвета и подаваемыми на ускоряющий электрод. Схема засвета в свою очередь управляется П-образным импульсом схемы расширения цени развертки дальности. Таким образом, электроннолучевая трубка открывается только таким образом, электроннолучевая трубка открывается только на время рействия П-образного импульса схемы расширения, т.е. на время развертки. Катод электроннолучевой трубки находится пол постоянным потенциалом, а потенциал управляющего электрода регулируется ручкой ЯРКОСТЬ потенциометра 280. Схема смещения центра развертки 13 применяется для управления электромагнитным полем смещающих катушек (вращением ручки потенциометра 283) при работе индикатора в секторном режиме. Под действием электромагнитным положения от применяется для управления развертки может быть интного поля смещающих катушек начало развертки может быть смещено в любую точку экрана трубки.

Для выключения этой слемы служит выключатель 726. Перемещение начала развертки по экрану осуществляется мезаническим поворотом смещающих катушек вокруг горловины труб. К. Для этой цели служит ручка установки сектора обзора 16. Кепь вращения отклоняющих катушек. Влок сервомотора 15 и механизм тора ПО-02 относится только блок сервомотора работает в тесным взанмодействии с сервоусилителем, входящим в шкаф индикатора ПО-02 с помощью этой системы, о когорой подробно сказавно в описании синкроино-следящей системы (Техническое описание, И. III), производится вращение отклоняющих катушек вокруг горловины трубки и осуществляется вращение развертки дальности.

3. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЫ ИНДИКАТОРА

Схема развертки дальности

Схема развертки дальности вырабатывает линейно изменяющий во времени ток, которым питаются отклоняющие катушки ин-

дикатора.

Электромагнитное поле, создаваемое этим током, смещает электронный луч трубки вдоль раднуса экрапа. Начало нарастания тока развертки должно или точно совпадать с началом прямого (зондиравертки должно или точно совпадать с началом прямого (зондирамено) сигнала передатчика, или может быть задержано относительно него на определенное время. Поэтому в каждый момент времени сила тока в отклоняющих катушках, а следовательно, и соответствующее ей положение следа электронного луча на экране трубки будет соответствовать фиксированной дальности.

В схему развертки дальности (рис. 10) входят:

— каскад запуска развертки (лампа 5);

— схема задержки запуска (лампы 2, 3 н 4);

— схема расширения импульса (лампы 6 н 7);

схема генератора развертки со схемой усилителя (лампы д

с скема теператоры разъертни
 11, 12, 13 и 14).
 Каскад запуска развертки служит для исключения воздействи на работу схемы случайных импульсов малой амплитуды и для спряжения схемы развертки дальности с высокочастотным кабеле

пряжения схемы развертил дальности с выподачи милульса запуска положительной полярности длительносты Импульс запуска положительной полярности длительносты и ксеек и с амплитудой около 50 в подается на управляющую се ку левой половины лампы 5 через разъем 1013 и разделительны конденсатор 509, а через разъем 1014 подается на следующий и

конденсатор b09, а через разъем 1014 подается на следующий издикатор.

В каскаде запуска развертки используется левая половиналампы 5 типа 61 НВС. Эта лампа нормально заперта постоянным обрицательным иапряжением, поданным на ее управляющую сетку, отпирается при подаче на сетку положительного импульса запуска отпирается в пределах от 5 до 150 a, обеспечивая тем самым отсечы входных импульсо запуска на любом уровне. Постоянная времень в цепи сетки лампы (RC = 10 мксек) обеспечивает неискаженную перелачу импульса запуска.

Анол лампы запуска соединен с переключателем 721, поэтом при переключении переключателя анод лампы запуска подключается или к сопротивлению 139, или непосредственно к аноду левой половинь лампы 6 (основная лампа схемы расширения).

Импульс отрицательной полярности, получающийся в анодной цепи лампы 5, используется для запуска схемы расширения и педается на нее непосредственно или через схему задержки.

Схема задержки запуска применяется для задержки начала развертки дальности относительно момента прихода импульса запуска Задержка начала развертки может изменяться от 10 до 50 км при работе на шкалах 200 и 400 км и до 320 км при работе на шкалах 200 и 400 км и до 320 км при работе на шкалах 200 и 400 км и до 320 км при работе на шкалах 200 и 200 км и до 200 км при работе на шкалах 200 и 200 км и до 200 км при работе на шкалах 200 и 200 км и до 200 км при работе на шкалах 200 и 200 км и до 200 км при работе на шкалах 200 и 200 км и до 200 км при работе на шкалах 200 и 200 км и до 200 км при работе на шкалах 200 и 200 км и до 200 км при работе на шкалах 200 и 200 км и до 200 км при работе на шкалах 200 и 200 км и до 200 км при работе на шкалах 200 и 200 км и до 200 км при работе на шкалах 200 и 200 км и до 200 км при работе на шкалах 200 и 200 км и до 200 км при работе на шкалах 200 и 200 км и до 200 км при работе на шкалах 200 и 200 км и до 200 км при работе на шка

Принцип работы схемы задержки изложен в приложени в конц книги.

книги.

Схема задержки выполнена на трех лампах. Лампа 2 типа 6А7основная лампа схемы задержки, левая половина лампы 3 тип
6Н8С—катодный повторитель, правая—восстанавливающий дио
Левая половина лампы 4 типа 6Н7С является лампой синхрониза
ции, а на правой ее половине собрана схема ждущего блокинг-ге нератора.

нератора.

С каскада запуска импульс запуска через конденсатор 503 посту пает на катод диода (правая половина лампы 3). Изменение за держки импульса запуска в указанных выше пределах достигается изменением постоянных наполжений, симаемых с потенциометром 119, 120 и 124. Постоянная времени в цепи первой сетки лампы (сопротивление 114 и конденсатор 501) подобрана так, чтобы за держка импульса запуска была линейна на всем ее диапазоне. Нета стабильности частоты импульса запуска. искаженная передача выходного импульса схемы задержки на лам

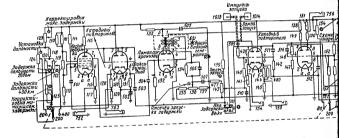
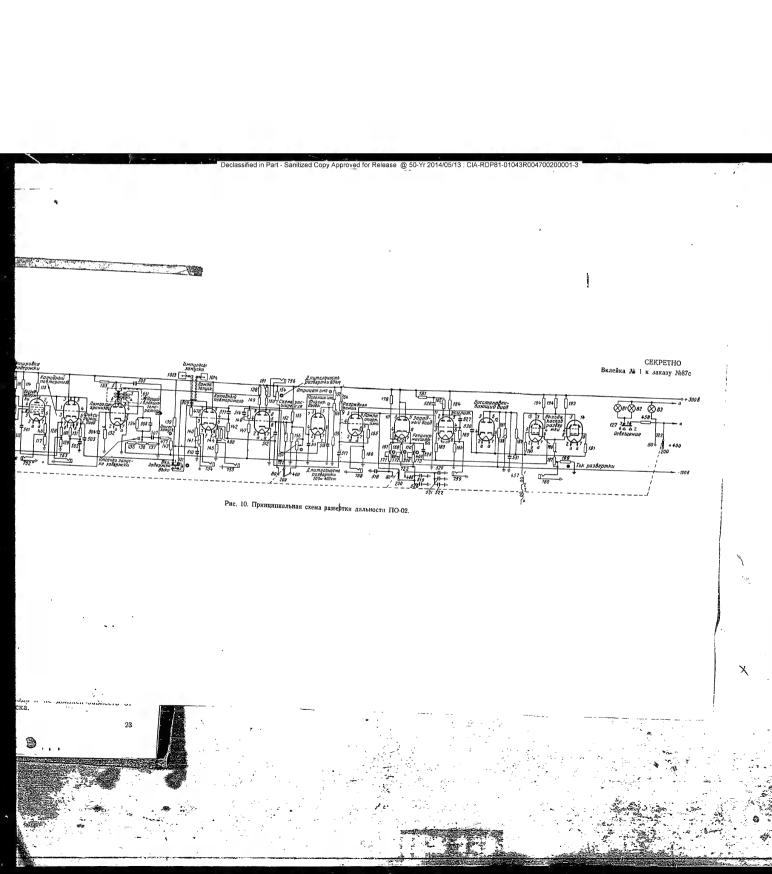


Рис. 10. Принципиал



пу синхронизации обеспечивается большой постоянной времени переходной цепи (конденсатор 504, сопротивление 132), равной об меск. Так как оба катода лампы 3 с изменением постоянного напряжения, снимаемого с потенциометров 119, 120 и 124, могут прижения, снимаемого с потенциометров 199, 120 и 124, могут накала этой лампы питается от отдельного источника напряжения накала. Для уменьшения разности потенциалов между катодом и накала последняя через высокоомное сопротивление 130 соединяется с движками потенциометров 119, 120 и 124. Сопротивления 117 и 129 — контрольные и на работу схемы не влияют.

единиется с движками потенциометров 119, 120 и 124.

Сопротивления 117 и 129 — контрольные и на работу схемы не внияют.

Импульс, выработанный схемой задержки, снимается с катодного Импульс, выработанный схемой задержки, снимается с катодного Импульс, выработанный схемой задержки, снимается с катодного Опротивления лампы 2 и подается на сетку лампы синхронизации одна из обмоток блокинг-трансформатора 651. Две другие обмотки одна из обмоток блокинг-трансформатора 651. Две другие обмотки одна из обмоток блокинг-трансформатора 651. Две другие обмотки тора (правая половина лампы 4).

В момент прихода на сетку лампы синхронизации положительного импульса с катода лампы 2 в ее анодной цепи появняется краткопременный отринательный импульс. Этот импульс посредством индуктивной связи передается с обратным знаком на сетку лампы ждушего блокинг-тенератора и отпирает ее. Постоянное ку лампы ждушего блокинг-тенератора подаваемое на сетку лампы блокинг-тенератора обеспечивающее запирание лампы до прихода импульса, можно изменять в пределах от 6 до 16,5 в. С приходом импульса, чожно изменять в пределах от 6 до 16,5 в. С приходом импульса, запускающий схему расширении. Для этого анодные цепи лампы ждущего блокинг-тенератора и основной лампы схемы расширеныя ждущего блокинг-тенератора подается на часть анодной нагружи ждушего блокинг-тенератора подается на часть анодной нагружи ждушего блокинг-тенератора подается на часть на преж

200 и 400 км.

Для дальности 400 км длительность импульса схемы распирения соответственно равна 2670 мксек. Для дальности 200 км длительность импульса должна быть оставлена той же, так как на этой дальности должна быть обеспечена возможность секторного обзора, при котором на экране трубки укладывается 400 км. По теж же соображениям для дальности 80 км длительность импульса выбрана равной 1 400 мксек, что соответствует дальности 200 км. Кроме того, расширенный импульс должен быть строго П-образной формы с короткими участками нарастания и спада и не должен зависеть от стабильности частоты импульса запуска.

импульса запуска обма линенна на всем ее диапазоне. Пеискаженная передача выходного импульса схемы задержки на лам-

пы b) анодного импульса левой половины лампы б уменьшает вре-чя восстановления схемы, так как оно определяется постоянной вре-мени цепи, состоящей из основного конденсатора 512 и малого вход-ного сопротивления сетка—катод правой половины лампы 5. Нали-чие катодного повторителя удобно еще тем, что при этом отрица-тельный запирающий импульс, подаваемый в остальные цепи, получается достаточной мощности.

Кроме вышеуказанного, на время восстановления схемы существенное вышеуказанного, на время восстановления схемы существенное влияние оказывают паразитные междуэлектродные емкости венное випяние оказывают паравтные междузиск родные смкости анод—секка, создающие дополнительные перепады анодного напря-жения в начале и в конце импульса. Ограничение этих перепадов производится включением в агодные цепи ламп диодов (лампа 7), чем лостигается ограничение времени установления за счет ограничения напряжения перепада.

чения напряжения перепада. Фиксация положительного напряжения схемы расширения левым диодом 7 (левая половина лампы 6X6C) происходит примерно на уровне напряжения 270 в. в отрицательного напряжения — правым диодом 7 (правая половина лампы 6X6C) на уровне 170 в. вым дводом / (правая половила нажим олос) на уровне 110 о. Амплитуда выходного импульса схемы расширения порядка 120 в. Нить накала лампы 5 питается от отдельного источника напряжена уровне 170 в.

Выходной П-образный импульс схемы расширения, снимаемый с катодного сопротивления правой половины лампы 5, подается на управляющую сетку разрядной лампы (левая половина лампы 9) схемы генератора пилообразного напряжения со следящей емкостной связью.

Схема генератора развертки дальности вырабатывает напряжения пилообразной формы. Длительность вырабатываемого пилообразного импульса определяется длительностью импульса схемы расширения. Схема состоит из генератора пилообразного напряжения (левая половина лампы 9 типа 6Н7С) и зарядного диода 10 типа

На сетку левой половины лампы 9 поступает П-образный им-пульс с катодного повторителя схемы расширения. Конденсатор 518 (519, 528, 520, 521, 522) заряжается от конденсатора 525 цепи об-

Схема расширения с катодным повторителем и ограничиваю ратной связи через сопротивления 167 и 171 (169 и 172, 170 и 173) пим диолом включает в себя лампы 6, 7 и правую половину лампы ратной связи через сопротивления 167 и 171 (169 и 172, 170 и 173) пим диолом включает в себя лампы 6, 7 и правую половину лампы ратной связи через сперополовина лампы приложен отрицательный 5. Основным элементом схемы расширения образивается через левую половину лампы 9. а лампа 7 — ограничивающий диод. Принцип действия схемы расширения такого типа изложен в приложении.

Длительность выходных импульсов схемы расширения определения образивается через левую половину лампы 9. Принцип действия такой схемы изложен в приложении.

Длительность выходных импульсов схемы расширения определения образивается через левую половины лампы 9 (раздется чемостью конденсатора 517 и вели-лечения образивается через левую половины лампы 9 (раздетов на приножении пределяются правиа 0,25 сек. Такая постоянная времени 162 и вели-лечения 152 финой сопротивления 164, равиа 0,25 сек. Такая постоянная и 400 км) эта постоянная времени значительно увеличивается, обести лампы 9. Скорость нарастания пилообразног напряжения и 400 км) эта постоянная времени значительно увеличивается, обести лампы 9. Скорость нарастания пилообразног напряжения и отолянных и переменения пределения премения и пременным премений прем

ти 80, 200 п 400 км. Амплитуда пилообразных напряжений в среднем положении внижнов потенциометров масштаба развертки (171, 172, 173) равна 0 в (для шкал 80 и 200 км) и 30 в (для шкалы 400 км). Для получения линейного пилообразного напряжения ток заря-

Для получения линейного пилообразного напряжения ток заря-для получения линейного пилообразного напряжения ток заря-тутем подачи на катод зарядного диода напряжения, близкого по-броме к напряжению на конденсаторе 518 (519, 528, 520, 521, 522). Для этого зарядные сопротивления подключаются к шине + 300 в-нерез диод 6Х6С (лампа 10). Диод автоматически запирается на время заряда конденсатора 518 (519, 528, 520, 521, 522), так как на его катод подается дополнительное положительное напряжение че-нерез конденсатора 525 с катодной нагрузки выкодной лампы. Емкость конденсатора 525 цепи обратной связи выбрана при-мерно в 80 раз больше максимальной емкости зарядной цепі (кон-денсатор 520, 521, 522), и, следовательно, постоянная времени цепи боратной связи получается значительно больше постоянной времени

братной связи получается значительно больше постоянной времени

При этом линейность развертки получается такой, что на всех шкалах дальности наибольшее отклонение пилообразного напряжения от линейного закона не превышает 1,5—29/6.

ния от линейного закона не превышает 1,5—20/6.

Следовательно, во время подачи на сетку левой половины лампы 9 отрицательного импульса схемы расширения на аноде ее будет
положительное пилообразное напряжение, линейное во времени.
Как только действие импульса схемы расширения кончается,
лампа 9 отпирается и происходит быстрый разряд зарядного конденсатора 518 (519, 528, 520, 521, 522) через лампу.
Пилообразное напряжение с зарядного конденсатора подается
на схему усилителя с облатной связью.

тилиооразмест паприменной связью. схему усилителя с обратной связью. Нить накала диода питается от отдельного источника напряже-

Схема усилителя с обратной связью служит для усиления пилообразного напряжения, снимаемого с зарядного конденсатора. В схему входят лампы 11, 12, 13 и 14. Лампа 11 типа 6H8C — усилитель, лампа 12 типа 6X6C — восстановитель постоянной составля-

ющей и лампы 13 и 14 типа 6ПЗ — выходные лампы схемы разверт ки дальности.

Принцип действия такой схемы изложен в приложении в конце книги.

Левая половина лампы 11 усиливает напряжение, равное разно сти между линейным напряжением на зарядном конденсаторе 518 (519, 528, 520, 521, 522) и напряжением, поданным на ее катод че рез сопротивление 183. С анода первой усилительной лампы (пе рез сопротивление 183. С анода первой усилительной лампы (левая половина лампы 11) через переходной конденсатор 527 это разностное напряжение подается на сетку второго усилительного каскада (правая половина лампы 11). Усиленное разностное напряжение снимается с анода правой половины лампы 11 и подается на сетки выходных ламп 13 и 14 цепи развертки дальности. В анод левой половины усилительной лампы 11 включена развязывающая цепь из сопротивления 181 и конденсатора 526. Эта развязывающая цепь уменьшает воздействие импульсов, которые могут попасть санодной шины на сетку второй усилительной лампы (правая половины лампы 11), чем достигается устойчивость режима схемы с обратной связью. Постоянная времени ссточной цепи второй лампы датной связью. Постоянная времени ссточной цепи второй лампы усилителя равна 30 мсек, что обеспечивает неискаженную передачу усилителя равна 30 *мсек*, что обеспечивает неискаженную передачу училителя равна об жиеж, что обеспечивает неглежаенную передачу на ес сетку пилообразного напряжения наибольшей длительпости. Величина разностного напряжения между сеткой и катодом левой половины лампы 11—0.5 - - 0.76 в. Коэффициент усиления усилителей (лампы 11) с включенной обратной связью порядка 150 ÷ 200.

При передаче импульса с анода второго усилительного каскада (правая половина лампы 11) на сетки выходных ламп 13 и 14 происходит заряд конденсатора 530. За время отсутствия импульса конденсатор должен полностью разрядиться, так как оставшийся на
нем заряд внесет значительные искажения.

Для исключения возможных чекажений в схему включен восста навливающий диод (лампа 12).

Восстановление постоянной составляющей напряжения на кон-денсаторе 527 осуществляется сеточной цепью правой половины лампы 11. Принцип работы ламп восстановления постоянной составляющей изложен в конце книги в приложении.

Выходные лампы до прихода пилообразного напряжения заперты постоянным отрицательным смещением на управляющих сетках. С момента поступления со схемы расширения на сетку разрядной лампы (левая половина лампы 9) отрицательного импульса выходные лампы отпираются положительным импульсом, образующимся на анодной нагрузке правой половины лампы 11. Для этого ее апод гальванически связан с анодом правой половины лампы 9.

Правая половина лампы 9, отпираясь и запираясь одновременно с разрядной лампой (левая половина лампы 9), изменяет напряжение на аноде правой половины лампы 11, обеспечивая этим отпирание выходных ламп на время прямого хода развертки дальности и запирание их на время обратного хода.

Смещение на сетки выходных ламп 13 и 14 снимается с делите-и напряжения, состоящего из сопротивлений 187 ш 188, и равняется примерие 80 в. Постоянная времени сеточной цепи выходных ламп предсляется величиной сопротивления 189, емкостью конденсатора 130 и равиа 30 меся, что обеспечивает неискаженное прохождение изменение с анада правой половины лампы 11 на сетки выходных ог и равна во месь, что обеспечивает неискаженное прохождение мпульса с анода правой половины лампы 11 на сетки выходных

ламп.
В анодную цепь выходных ламп 13 и 14 включены отклоняющие катушки 657. Линейный пилообразный ток, питающий обмогки этих катушкек, смещает луч электроннолучевой трубки в радиальном направлени, образуя развертку дальности.
Амплитуда выходного тока регулируется потенциометром 197 в предслах от 100 до 350 ма.
Амплитура тока необходимая пля отклонения пуна на весь ак-

пределах от 100 до 350 ма. Амплитуда тока, необходимая для отклонения луча на весь эк-дви трубки, должна быть порядка 170 ма. Такая амплитуда выход-ного тока позволяет смещать луч по диаметру трубки в режиме сек-торного обзора. Применение в выходном каскаде двух ламп, рабо-тающих в параллель, объясняется большой амплитудой выходного

Сопротивления 190 и 191 в цепях управляющих сеток и сопро-пивления 192 и 193 в цепях экранирующих сеток служат для предот-вращения возбуждения ламп выходного каскада развертки на вы-

соких частотах.
В индикаторе кругового обзора применены отклоняющие катушки открытого типа. Такие катушки и режим их работы описаны в приложении. Данные катушек, примененных в блоке, следующие: приложении. Данные катушек, примененных в блоке, следующие индустивнесть 0,130 мгн, число витков 2 000. Отклоняющие катушки шултируются сопротивлением 194, установленных, для гашения собственных колебаний. которые могут возникнуть в контуре отклоняющих катушек, образованном индуктивностью катушки с паразитной емкостью.

§ 8. Схема смешивания и усиления масштабных отметок дальности и азимута

Для того чтобы на экране трубки создать линин электрического масштаба дальности и азимута, на управляющий электрод трубки веобходимо подать импульсы с блока масштабных отметок дальности (блок ДА-01) и с блока масштабных отметок азимута (блок ЖА_50).

м.А-во). Подаваемые на управляющий электрод трубки импульсы маспта чьх отметок должны регулироваться по соотношению амплитуд и совместно по общей амплитуде отметок масштабной сетки.
Для этого в индикаторе предусмотрена возможность выделения импульсов 50 и 100-километровых отметок дальности и 30-градусных
отметок азимута и регулировки амплитуды выделенных сигналов.
Эти задачи решаются схемой смешивания и усиления масштабных
отметок. отметок.

Принципиальная схема цепи смешивания и усиления масштає ных отметок дальности и азимута приведена на рис. 11. В схем входят: входная лампа 15 типа 6НВС, ограничивающий диод—лампа 16 типа 6Х6С, смешивающая лампа 17 типа 6Ж4 и выходнає лампа 18 типа 6НВС.

лампа 18 типа 6Н8С.

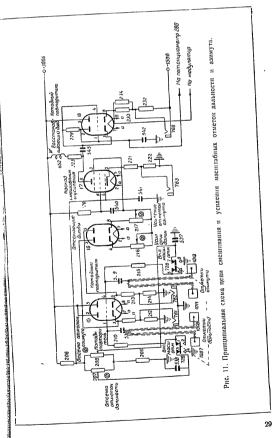
Входная лампа представляет собой два катодных повторитела служащих для устранения в индикаторе влияния внешних цепей на пспи смешивания. Импульсы отметок повторяются на катодных со противлениях 211 п 213 этих ламп и соответственно подаются на аноды двойного диода 16 (отсекающие диоды), работающего как амплитудный ограничитель с последовательно включениям диодов. Катоды диода через сопротивления соединены с катодом усилизтельной дампы 17

тельной лампы 17.

Постоянный потенциал на катоде усилительной лампы задается положительным потенциалом на ее управляющей сетке. Разность потенциалов между анодами и катодами диода до прихода импульпотенциалов между анодами и катодами диола до прихода импуль: сов определяется разностью постоянных напряжений, поданных на сетки ламп входных катодных повторителей (обе половины лампы 15) и на сетку лампы усилительного каскада (лампа 17). Эта разность потенциалов выбирается такой, чтобы диод оыл запертым и открывался только с приходом на его анод положительных импульсов отметок. Постоянное напряжение на управляющих сетках лампы 15, симмаемос с потенциометров 207 и 208, может изменяться от — 55 симмаемос с потенциометров 207 и 208, может изменяться от — 55 симмаемос от отсенциометров 207 и 208, может изменяться от — 55 симмаемос тотенциометров 207 и 208, может изменяться от — 55 симмомость полной отсечки импульсов. Если же выключателем 728 сетки лампы 16 подсоединить к земле, то эта разность увеличится до лампы 15 подсоединить к земле, то эта разность увеличится до $-90 \leftarrow -95$ в. Лампа 15 \equiv этом случае окажется запертой и масштабных отметок не будет.

Сменинвание отметок дальности и азимута осуществляется на катодном сопротивлении усилительной лампы 17. Сетка этой лампы по переменному напряжению заземлена через конденсатор 541, следовательно, изменения напряжения в катодной цепи будут усиливаться в анодной цепи этой лампы с тем же знаком. Поскольку ваться в анодной цепп этой лампы с тем же знаком. Поскольку длительность импульса отметок мала (порядка 1 мксек), то усильтель должен быть шпрокополосным. Амплитуду масштабного имтель должен оыть широконолосным. Амплитуду масштаеного им-лумьса дальности: (при постоящной величине отсечки) определяет коэффициент усиления усилителя с катодным выходом (лампа 17). а также огношение величин переменных сопротивлений 216 и 217 к величине выходного сопротивления этого усилителя.

величине выходного сопротивления этого усилителя. Коэффициент усиления масштабных имиульсов дальности регулируется в пределах от 0,5 до 10 изменением величины сопротивления 216, а коэффициент усиления масштабных имиульсов азимута регулируется в пределах от 1 до 10 изменением величины сопротивления 217. Конденсатор 540—блокировочный. Катушка индуктивности 652 включена для корректировки частотной характеристики усилительного каскада. Величина индуктивности регулируется карбонильным сердечником.



Усьленные импульсы с анода лампы 17 через переходной когденсатор 545 подаются на сетку лампы выходного катодного повтрителя (чтобы искажения импульсов отметок при передаче их втрубку были минимальными, на выходе схемы включен катодны повторитель). Левая половина лампы 18 служит для восстановлены постоянной составляющей напряжения на переходном конденсатор 545.

Емкость переходного конденсатора 545 и величина сопротивле

Емкость переходного конденсатора 546 и величина сопротивле ния утечки катодного повторителя (правая половина лампы 18) ов ределяют постоянную времени цепи порядка 0,25 сек., что обеспечвает неискаженное прохождение серии импульсов отметок азимута Постоянное напряжение на сетке катодного повторителя при вращи ими ручки ЯРКОСТЬ (переменное сопротивление 280 на рис. 12) будет меняться от—150 до +50 в. Конденсатор 542—блокировочный Сопротивления 212, 214, 222 и 232—контрольные и на работу схеми ве влияют.

не влияют.

С катода правой половины лампы 18 импульсы масштабных от меток подаются на управляющий электрод электроннолучевой трубки.

трубки.
Принципы действия схемы катодного повторителя, схемы амплитудного ограничителя и схемы широкополосного усилителя изложены в приложении в конце книги.

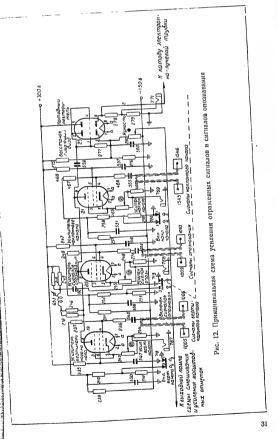
§ 9. Схема усиления отраженных сигналов и сигналов опознавания

Схема усиления отраженных сигналов и сигналов опознавания служит для усиления импульсов, поступающих со смесительного устройства (СБ-50). В схему вкодят три одинаковых широкополосных усилителя с общей анодной нагрузкой, на которой происходит смещивание отраженных сигналов и сигналов опознавания. На выходе цепи усиления поставлен катодный повторитель.

ходе цени усиления поставлен катодны повторитель. Принципиальная джема усиления отраженных сигналов и сигналов опознавания приведена на рис. 12. В схему входят: усилитель отраженных сигналов вертикального канала (лампа 19 типа 6Ж41), усилитель сигналов опознавания (лампа 20 типа 6Ж4), усилитель отраженных сигналов наклонного канала (лампа 21 типа 6Ж4) выходная лампа 25 типа 6Н8С. Поскольку все усилитель схемы одинаковы, рассмотрим один из них, например, усилитель отраженных сигналов вертикального канала.

Положительный импульс отраженного сигнала с амплитудой $2 \div 2.5$ в от блока СБ-50 подается на управляющую сетку лампы шнрокополосного усилителя через разъем 1005, разделительный конденсатор 548 и сопротивление 236.

дейсатор 340 и сопротивление 200. С. делителя напряжения, состоящего из сопротивлений 239, 240 и 241 и включенных между шиной — 150 е и землей, при замыкания контактов 1—3 вычлючателя 716 на управляющую сетку лампы 19 подается постоянное смещение порядка 1,5 е. С. приходом отраженного сигнала в анодной цепи лампы появляется усиленный импульс



отраженного сигнала отрицательной полярности. При разомкнуты контактах I-3 выключателя 718 напряжение на управляющей сегм ке понижается до -40 в. Конденсатор 550 блокирует цепь управляющей сетки, а конденсатор 547— цепь экранирующей сетки лампы Сопротивление 236 ограничивает сеточные токи лампы при подачае суправляющью сетку импульсов с большими амплитудами. Коэффициент усиления лампы 19 регулируется изменением ветличины сопротивления 243 в предслах от 3 до 15. Совротивлены 243 в предслах от 3 до 15. Совротивлены 244— контрольное. В анодной цепи усилительных ламп последовательно с энолным и обмотками сельсинов индикатора соединеных в блоке фД-01.

244 — контрольное.
В анодной цепи усилительных ламп последовательно с анодным сопротивлением включена корректирующая катушка (дроссель в.ч.) 653, индуктивность которой регулируется карбонильным сердечны ком. Величина анодного сопротивления 246 и 218 и индуктивность корректирующей катушки определяют полосу пропускания усилите-

Развязывающая цепь в анодной пепи усилительных ламп со-стоит из сопротивления 245 и 219 и конденсатора 552. Она снижает анодное напряжение ламп до 90—140 в, обеспечивая этим пормальный режим работы этих ламп и ограничивая рассеиваемую на их

ныи режим расоты этих лами и ограничивая рессеньдемую на их анодах мощность.

Отраженные сигналы с анодов усилительных ламп через переходной конденсатор 559 поступают на сетку правой половины лампы 25 (618С) выходного катодного повторителя схемы усиления. Восстанавливающий диод (левая половина лампы 25) фиксирует постоянный потенциал на сетке выходного катодного повторителя осле переходного конденсатора 559.

На катод трубки с сопротивления 278 через лампу катодного повторителя 25 подается постоянное напряжение порядка +50 -- +60 в, снимаемое с делителя, состоящего из сопротивлений 275, 276 и 280, включенных: первое и второе—между шиной +300 в и землей. Ретье—между шиной +300 в и землей. Как уже говорилось выше, напряжение, поступающее на управляющий электрод, снимается с переменного сопротивления 280. При вращении ручки ЯРКОСТЬ напряжение на управляющем электроде трубки относительно потенциала ее катода будет изменяться в пределах от 0 до —200 в.

Это обеспечивает полное запирание электронного луча трубки по

делак от о до —200 в. Это обеспечивает полное запирание электронного луча трубки по управляющему электроду. Сопротивление 279 в катоде лампы — контрольное. С приходом на катод трубки усиленного отрицательно-го отраженного сигнала потенциал управляющего электрода трубки по отношению к катоду уменьшается и экран трубки в это время засвечивается. Работа схемы широкополосного усилителя, схемы катодного повторителя и схемы восстанавливающего днода изложены

§ 10. Схема вращения развертки дальности

Для получения вращения развертки дальности в индикаторе кругового обзора используется вращение отклоняющей катушки син-

тель /// типа сл-202. Статорные обмотки сельсинов индикатора соединены с роторны- статорные обмотки сельсинов индикатора соединеных в блоке ФД-01. Ин обмотками сельсинов-датчиков, размещеных в блоке ФД-01. Напряжение с роторных обмоток сельсинов индикатора через разъем 1015 поступает на вомотку возбуждения электродвигателя. При предпати анталим напражение рассоласования симаемы.

ля — на обмотку возоуждения электродвигателя.
При вращении антенны напряжения рассогласования, снимаемые с роторных обмоток сельсинов блока серьомотора, усиливаются серьотор которого на воздействуют на обмотку возбуждения сервомотора, воторого которого на обмотку возбуждения сервомотора, воторого которого на обмотку возбуждения сервомотора, воторого на обмотку воздуждения сертом синфазно с антенретиру блитам правитель через редуктор вращает отклоняющую катушку б57 нидикатора.
Отклонения дестама мачаниеми связана с блоком сервомо-

Отклоняющая система механически связана с блоком сервомо-

принцип действия синхронной передачи угла поворота антенны. Конструкция и кинематическая схема блока сервомотора БСМ-01 и описание схемы сервоусилителя приведены в описании синхронно-следящей системы (Техническое описание, ч. III).

Сопротивления 101, 102 и 103 включены в цепь питания электро-двигателя (220 в) последовательно с якорем и определяют величи-

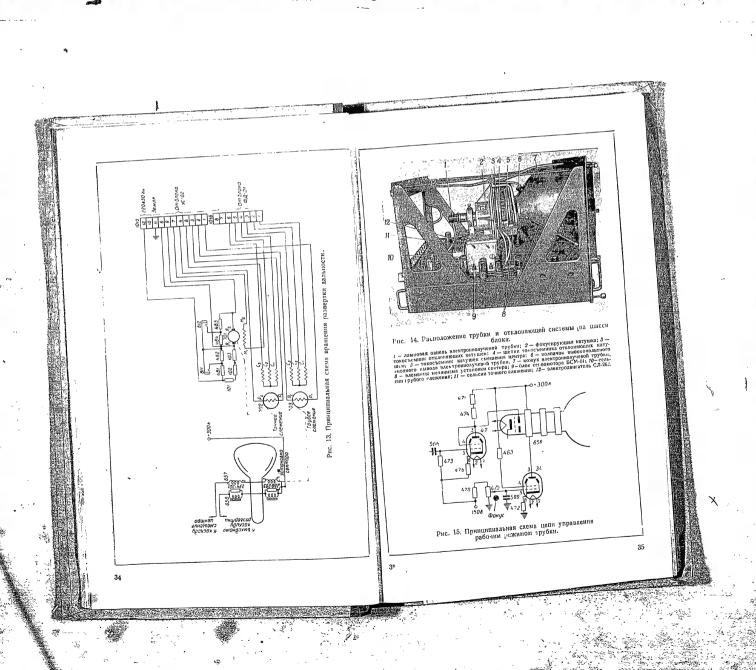
ну питающего тока.

Сопротивления 483 и 481, включениые параллельно якорю двигателя, и контрольные сопротивления 484 и 482 служат для контролючия надежности контакта между коллектором и щетками дирования надежности контакта между коллектором и шетками порования надежности контакта между коллектором и ветам двиги порожение трубки и отклоняющей системы на шасси блока показано да рис. 14.

§ 11. Цепь управления рабочим режимом трубки

§ 11. цень управления расочим режимом труски

В цень управления рабочим режимом труски входят две раздельные схемы: схема управления фокусировкой и схема засвета. Принципальная схема цени управления рабочим режимом труски приведена на рис. 15. В схему управления фокусировкой входит лампа ведена на рис. 15. В схему управления фокусировкой входит лампа з/ типа бПЗС. В анодную цень этой лампы включена фокусирующая клушки, а в цень управляющие сетки включен потенциометр 475, которым можно изменять постоянный потенциал на сетке. При этом будет изменяться ток фокусирующей катушки в пределах от 5 до 20 ма. Фокусировка луча осуществляется регулировкой тока фокусирующей катушки. Конденсатор 599, заземляющий сетку тока фокусирующей катушки. Конденсатор 599, заземляющий сетку тампы по переменному напряжению, — блокировочный. Принцыя



магнитной фокусировки луча с помощью полобной схемы описан в приложении в конце книги.

В схеме засвета используется лампа 42 типа 6/13С.

В схеме засвета используется лампа 42 типа 6ПЗС.

Электроннолучевая трубка должна отпираться только на время действия развертки. Для этой цели управляющая сетка (через сопротивление 473) и катод лампы 42 (через сопротивление 476) соединены с шиной — 150 в, причем напряжение на катоде подбирается таким, чтобы лампа была отперта. Анодное напряжение это время около 20 в (относительно земли). Этим напряжением трубка запирается по ускоряющему электроду.
Управляющая сетка связана с катодным повторителем схемы

трубка запирается по ускоряющему электроду.

Управляющая сетка связана с катодным повторителем схемы развертки дальности (лампа 5) через разделительный конденсатор 566. С приходом на сетку отрицательного импульса напряжение на сетке понижается (относительно катода), лампа запирастся, анодное сетке понижается (относительно катода), лампа запирастся, анодное напряжение лампы увеличивается и трубка отпирается по ускоряющему электроду; при этом трубка остается открытой на все время длительности импульса схемы расширения, т. е. длительности разветки. Постоянная времени переходной цепи (конденсатор 566 и сопротивление 473), равная 100 мсек, обеспечивает неискаженнос прохождение импульса с катода правой половины лампы 5 на сетку лампы 42. лампы 42.

§ 12. Схема смещения центра развертки

Схема смещения центра развертки служит для перемещения начала развертки в любую точку экрана трубки в режиме секторного

Перемещение начала развертки осуществляется подачей постоян-ного тока в катушки с замкнутым магнитопроводом. Материал яр-ма—молибденсвый пермаллой с малой коэрцитнячой силой.

Принципиальная схема смещения в индикаторе центра развертки приведена на рис. 16.

Величина тока в смещающих катушках регулируется изменением тока лампы 26 типа 6ПЗС. Для этого потенциометром 283, включенным через переключатель 726, регулируется напряжение смещения на сетке лампы.

ния на сетке лампы. В режиме секторного обзора переключатель 726 ставится в положение 3—1. Через лампу проходит ток. В этом случае сопротивление 282 ограничивает подачу положительного напряжения на сетку лампы 26, предохраняя ее тем самым от перегрузки. Сопротивление 284, включенное в катодную цепь лампы, увеличивает ее внутрениее сопротивление и уменьшает амплитуду импульса аподного тока. Это обеспечивает плавное изменение аподного тока лампы смещения. Конденсатор 565—блокировочный.

В режиме кругового обзора на сетку лампы 26 поляется полное

В режиме кругового обзора на сетку лампы 26 подается полное напряжение с шины — 150~s (положение 2-4 переключателя 726), лампа заперта и ток через нее не идет.

Описание конструкции и принципа работ смещающих катушек с замкнутым магнитопроводом дано в приложении.

§ 13. Система контроля цепей

Для контроля работы ламп и питающих напряжений в индикаторе кругового обзора предусмотрены специальные контрольные гнезда. Все контрольные гнезда выведены на переднюю панель блока.

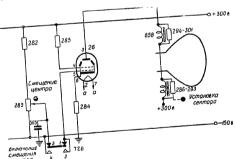


Рис. 16. Принципиальная схема смещения в индикаторе центра развертки.

В каждую контролируемую цепь включаются измерительные (контрольные) сопротивления (последовательно с основными сопротивлениями). С этих сопротивлений снимаются напряжения на контрольные гнезда, в которые включаются приборы (осциллографили вольтметр). Выбором величин контрольных сопротивлений предусмотрено:

- . исключение влияния контрольного сопротивления на работу
- схемы;
 уравнивание на контрольных гнездах всех проверяемых на-пряжений, что позволяет пользоваться прибором с одной шкалой;
- прижении, что поэволяет пользоваться приоором с однои шкалои;
 исключение шунтирования контрольных сопротивлений измерительными приборами, что могло бы вызвать искажение формы контролируемых напряжений и осциллограмм.

контролируемых наприжении и осциллограмм.
Полная принципиальная схема блока индикатора кругового об-зора ПО-02 приведена на рис. 17.

536

IV 763

124

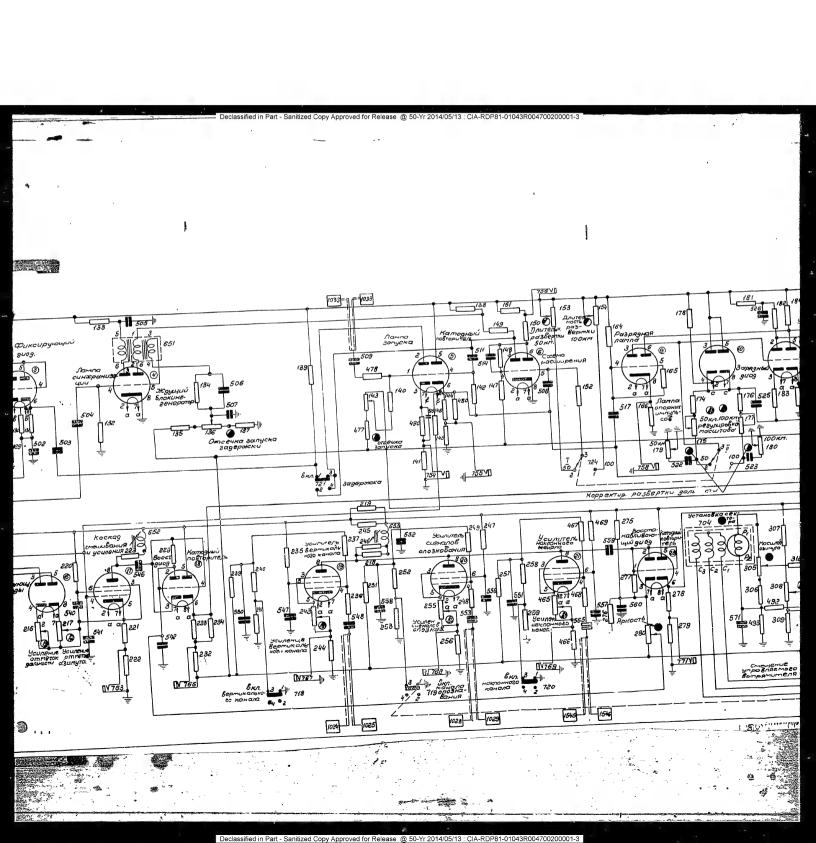
125

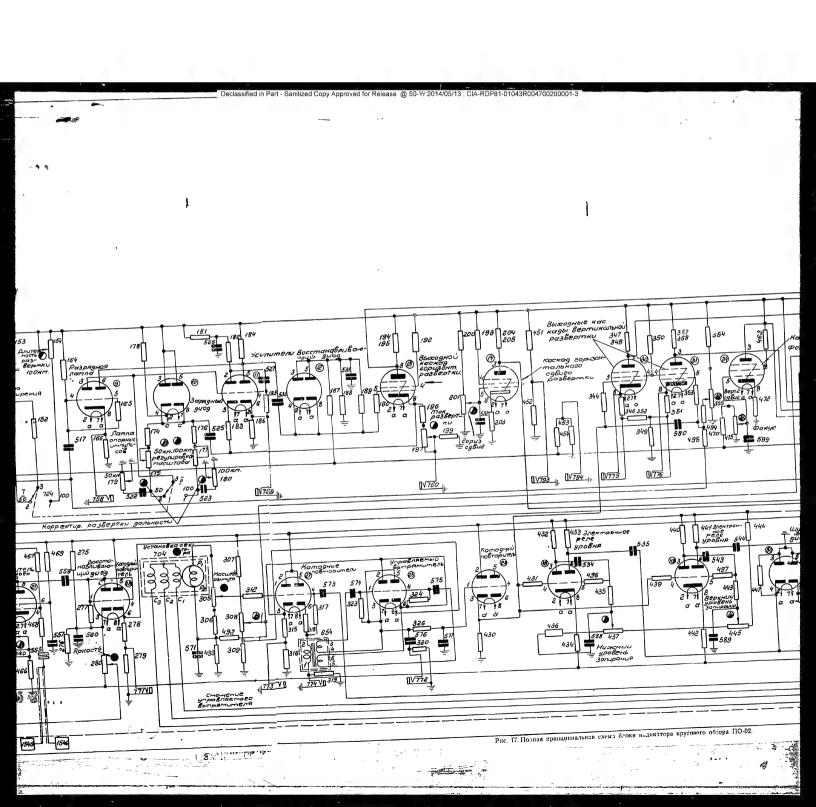
Обозначения принци-пиальной схеме

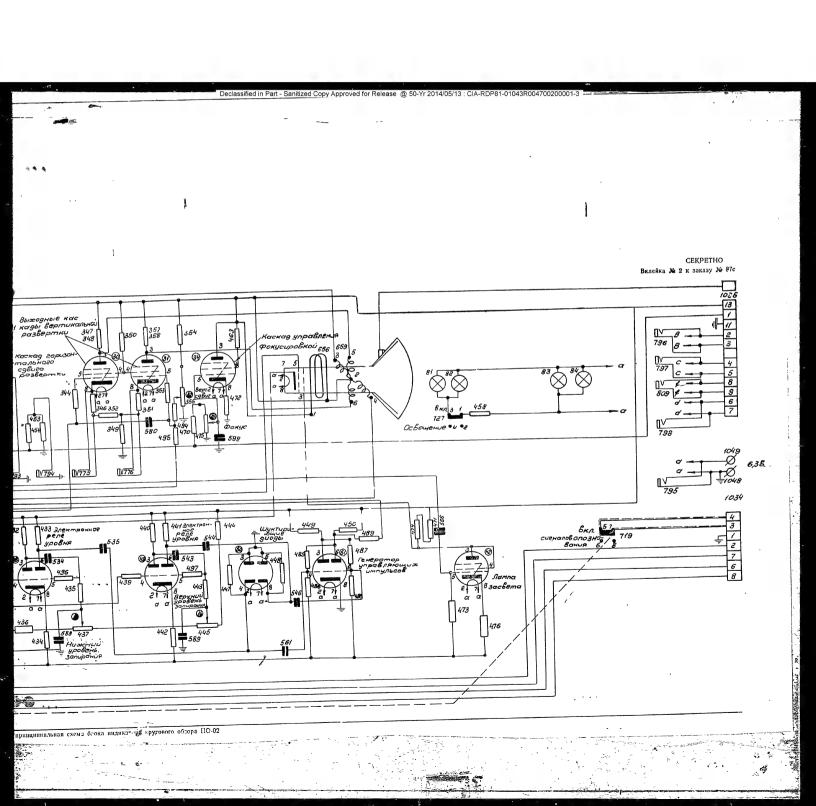
一切除り過去

18 ком, 4 вт

10 ком, 4 вт







Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/13 : CIA-RDP81-01043R004700200001-3

П	p	0	Д	0	Л	ж	e	п	н	e

Обозначение на принци- пиальной схеме	Наименование	Тип	Электрические данные
128 129 130 131	Сопротивление	BC-2-0 BC-0,25 BC-0,25 BC-0,5	47 ком, 10% 100 ом, 10% 1 Мом, 10% 10 ком, 10%
132 133		BC-0,25 BC-2,0	1 Мом, 10% 47 ком, 10%
134 135 136	:	ВС-0,5 ВС-0,5 СП-2-22-А	27 ком, 10% 0,22 Мом, 10% 22 ком
138	:	BC-0,5 BC-0,25	10 ком, 10% 560 ом, 11%
139 140 141		ВС-1,0 ВС-0,25 СБП	3,3 ком, 10% 22 ком, 10% 25 ом, 5%
142 143 144		BC-0,25 СП-2-220-А	0,46 Мом, 10% 220 ком
145 146	:	BC-2,0 BC-0,25 BC-0,25	47 ком, 10% 100 ом, 10% 1 Мом, 10%
147 148 149	-	BC-1,0 BC-1,0 BC-2,0	0,33 Mom, 5% 0,47 Mom, 5% 22 ком, 10%
150 151	:	BC-2,0 BC-0,25	22 ком, 10% 100 ом, 10%
152 153 154	:	ВС-0,5 СП-2-1000-А СП-2-1000-А	0,47 Мом, 10% 1 Мом 1 Мом
155 156 157	-	BC-0,5 BC-0,5	0,82 Mon, 10% 0,47 Mon, 10%
158	-	Переменное проволоч- ное, тип 1 Переменное проволоч-	10 ком 10 ком
159 164		ное, тип 1 BC-2,0 BC-1,0	10 ком, 10% 1 Мом, 10%
165 166		BC-0,25 BC-0,25	0,1 Мом, 10% 56 ом, 10%
167 169 170	:	BC-1,0 BC-1,0 BC-1,0	1 Мом, 10% 1 Мом, 10% 1 Мом, 10%
171 172 173	<u>:</u>	СП-2-1500-А СП-2-1500-А	1,5 Мом 1,5 Мом
178 178 181	:	СП-2-1500-А ВС-0,25 ВС-0,5	1,5 Мом 1 Мом, 10% `10 ком, 10% 33 ком, 10%
182 183 184	7	BC-1,0 BC-0,5 BC-2.0	33 ком, 10% 2,7 ком, 10% 47 ком, 10%
185 186 187		BC-0,25 BC-0,25	1 Мом, 10% 100 ом, 10%
164 165 165 166 167 169 170 171 172 173 178 181 182 183 184 189 189 189 189 189 189 189 189 189 189	:	BC-0,25 BC-0,25 BC-0,25	0,1 Мом, 10% 0,12 Мом, 10% 1 Мом, 10%
-	I I	l l	1

 Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/13 : CIA-RDP81-01043R004700200001-3

-			Продолжени				Продолисии
Обозначение из прянци- пиальной схеме	Наименование	Тип	Электрические данные	Обозначение на принци- пяальной «схеме	Наименование	Тяп	Продолжение Электрические данные
190 191 192 193 194 196 197 199 206 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 233 234 235 236 237 240 241 243 244 245 246 247 248 249 253 258 258 258 258 258 258 258 258 258 258	Сопротивление	ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-1,0 ВС-1,0 ВС-1,0 ВС-2,0 ПЭ-1 Переменное проволоч- ное, тип 2 СБП ВС-0,0 БС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25	5.6 KOM, 10%, 10%, 10%, 10%, 10%, 10%, 10%, 10%	276 277 278 279 280 281 282 283 285 285 285 289 289 291 291 291 291 291 291 291 291 291 29	Сопротивление	BC-1.0 BC-0.25 BC-1.0 BC-0.25 BC-1.0 BC-0.25 CIT-2-220-A BC-0.5 BC-0.5 BC-0.25	39 KOM, 101/9 32 KOM, 101/9 10 KOM, 107/8 56 OM, 107/9 56 OM, 107/9 57 KOM, 107/9 600 OM 600 OM
ſ	İ		-,, 10,0			K	

Обозначени	re		Продолжен	i .			Продолжен
на принци пиальной схеме	t-	Тип	Электрические данные	обозначени с пиальной на принци -	Наименование	Тип	Электрические данные
503 504	Конденсатор	KTK-1-500-47-II ·	47 ngô, 500 s	3			1
505	"	KCO-5-250-A-10000-II KCO-5-500-A-6800-II	10000 nap, 250 i	657	Катушка отклоняю- щая	* *	_
506	1	KCO-2/3/-570-A-1000-II	6800 np, 500 s		Катушка смещения	_	
509		KCO-2-500-A-470 II	10 0 ngb, 500 a	· 701	Двигатель (с выво-	СЛ-262	-
511 512		KBC-M2-400-0.25-111	470 nф, 500 ∎ 0,25 мкф, 40) в		дом средней точки)		
514		KCO-5-500-Γ-3300-11	3300 ng, 500	702	Сельсин точного	CC-405	
	,,	KTK-1-500-A-10-II	10 26 500 4	703	слежения Сельсин грубого	CC-405	i _
515, 516	1 .	КБГ-МП-2В-600 2×0,5	2×0,5 мкф, 400 г	. 100	слежения	CC-400	_
517	1	KED MO THE K			Выключатель	_	_
518	, ,	KBC-M2-400-0,25-111	0,25 мкф, 400 в	719	Переключатель двух-	_	_
519	,,	KCO-5-500-A-4700-II KCO-5-500-Γ-4700	47.0 nd, 500 m		полюсный		i
5.20		KCO-5-500-Γ-6800	4700 ng, 500 s	÷ 720	Выключатель	_	_
521	,,	KCO-5-500-F-6800-II	6800 ng, 500 s	721 722	Переключатель	+ -	_
522	,,	KCO-5-500-F-6800-II	6800 n\(\phi\), 500 s 6800 n\(\phi\), 500 s	122	Переключатель па-	_	_
525	-	КБГ-М2-400-0,25-111	0,25 AKAD, 400 8	726	Выключатель	_	_
526	1	KEE MILED 100 2		7 727	Выключатель	_	_
527		КБГ-МН-2В-400 2 III	2 мкф, 400 в	728	Переключатель	_	_
527 528	1 -	L KCO-8-500-A-30000-11	30000 ngb, 500 s		двухполюсный		1
530		I KCO-5-500-Γ-4700-11	47:0 ndb, 500 s	752	Контрольное гнездо	_	_
		KCO-8-500-A-30000-II	20000	- 100	- 1	_	_
531, 599	1 .	КБГ-МП-25-60 2×0,5	0.00 5 6 100	7 754 4 755	! "	_	-
		КБГ-МП-2Б-60) 2×0,5 К	2×0,5 мкф, 400 в	756	"	_	
5, 537, 541	i -	КБГ-МП-3В 400 3×0,1 К	2001	758			_
538	_	KCO 5 050 4 400 K			1 3 1	_	
539	, ,	KCO-5-250-A-10000-II	10000 ngi, 250 s	760] ;	_	_
540	1 ",	KCO-5-250-A-1-000-II KCO-8-500-A-30000-II	10000 ndb, 250 s	9 761	, ,	_	_
EE0 EE0	1		30000 nф, 500 s	762		_	_
, 550, 558	1 "	КБГ-МП-3В-400 3×0,1	3×0,1 мкф, 400 г	763 ₹ 766			_
545	. "	K6F-M2-400-0,25-111	0,25 мкф, 400 и	767	"	_	
47, 552	1		0,25 MKD, 400 II	768		_	_
	,,	КБГ-МП-2B-600 2×0,5 К	2×0,5 мкф, 400 г	769	"	-	_
548	,,	КБГ-M2-400-0,25-111	0,25 лекф, 400 в	3 771	1 ; 1	_	_
560, 565		КБГ-МП-3В-400 3×0,1 III			"	_	-
	,"	KB1 -M11-3B-400 K III	3×0,1 sungb, 400 is	794 795	, ,	_	_
.553 553	"	КБГ-M2-400-0,25-III	0,25 мкф, 400 в	796	"	_	_
บบอ	17	КБГ-M2-40J-0,25-III	0,25 мкф, 400 в	797	, ,		_
56, 557	_	КБГ-МП-2В-600 2×0,5 III		at one	, ,	=	
559	_	KCO F FOR A	2×0,5 мкф, 400 в	811	,,	_	I -
566		KCO-5-500-A-4700-H	4700 ngb, 500 # 3	812		Account.	-
651	Блокинг-	КБГ-M2-400-0,25-III	0,25 лікф, 400 в	1004	Разъем одно-	_	-
1	трансформатор	- 1			контактный		1
652	Катушка индуктив-	_ {	320 лікг*	1005 1006	!	_	_
050	ности	1	02U MK2* '∰	1000	, ,	_	
653	,, , ,	_	400 лисг .	1007	l "	_	1 =
656	Катушка фокусирую-	- 1		1009	1		-
	щая	ı	- 320 мкг* 400 мкг .	1010	1 ; 1		_
	· ·	1	Ä	1011		_	-
/ Museuman	юсть без магнетитового сер		:2	1012	1		. —

diduit Middin Middin	e a state obstate parties	ı
(414)	80008 1 000	
961:	SAL GREAD	
391	Parity Property	
pos.	PARTIE PART LANGER	
\$193°	Persus Lienes	
148	1881RN - 1569 0.161	
lu#	· COMPARED	
(0.50 (0.81)	заковые навла	

н донстрюфияновник индикатору

% (в) «Нужес запасана» «жопструкции

быев индикатори пруголого облов (монтакови и установия) далам сторы править по в под установия по собить былов индикитона прусовесь облов (смонтильном в 3 угульном пера (угульначи), см На причения причени

памена крышнай конунка смещения достра эсто зналивается описативом втош камунка смещения достра эсто зналивается описативом втош камунка смещения достра эсто зналивается описативом втош камунка сметает по зналивается описативом в тошений объеманий по за поста в предоставлений по зналивается описативается по зналивается
фінішішіного собленення положем выводено ил переденого далеть, пред 21. Прифинітельной при передения положем выводеного положення при передения положення п

этая сттор четом проба тогостом том того догом стор догом стор профактивно проба тогостом стор профактивно и предосращения профактивно стор профактивности протого профактивности профактивности профактивности профактивности профактивности профактивности профактивности профактивности протого профактивности профактивности профактивности профактивности

March of the commentation
шжено (1901 городняю пересонняю по применяю применяю применяю по применяю приме

Office execute. Configure insulational content of a second production of the configuration of

\$\$145 | Розпрически правилала

няющей системы расположень замы състами стотка Под горизмитальный под

Электрические данные Наименование Тип Разъем одно-контактный То же Разъем 14-кон-1013 1014 1015 Разъем 14-контактный Разъем 8-контактный Разъем 14-контактный Разъем одно-контактный 1016 1017 1545 Зажим накала 4. КОНСТРУКІ Блок индикатора кр си. На горизоштальной вая трубка, В центре г ром укре няющей Под размеще

Перед экраном трубки располагается рама, проем которой закрыт оранжевым плексигласом толщиной $3 \div 5$ мм, предохраняющим оператора от осколков в случае взрыва колбы и служащим од-

вим оператора о околожа сел в съродильтром. Блок ПО-02 соединяется с блоками БП-01, УС-02, размещенными с ним в одном шкафу. и с блоками, размещенными в других шкафах (ВО-01 и НО-02), через разъемы, расположенные на зад-

получа постол в 110-02), через разъемы, расположенные на задвей стенке шасси.

Всего в индикаторе 12 высокочастотных разъемов, служащих для
передачи изпульсов запуска (разъемы 1013, 1014), отметок дальвости (разъемы 1007, 1008), отметок азимута (разъемы 1011, 1012),
отраженных сигналов вертикального канала (разъемы 1015, 1005),
отраженных сигналов наклонного канала (разъемы 1545, 1546),
сигналов опознавания (разъемы 1009, 1010).

Напряжения с блока питания подзются на индикатор через
разъем 1014. Напряжения синкроино-следящей системы от блока
фД-01 либо от блока ИВ-03 поступают на разъем 1016. Индикатор
с сервоуснатителем связан через разъем 1015.

Напряжение накала, питающее большинство ламп блока, подаетскасо специальных зажимов. Высокое напряжение на анод электроитолучевой трубки подается через высоковольтный разъем 1014. На
адней стенке шасси расположены контакт блокировки и скобы
ля крепления кабелей.

Общий выд блока индикатора кругового обзора показан на

обиций вид блока индикатора кругового обзора показан на ркс. 18, 19 и 20.

§ 15. Графическая шкала

БГрафическая шкала индикатора кругового обзора конструктивно виполнена в виде литой силуминовой рамы. На этой раме на растойнии 2 мм от экрана трубки укреплен выпуклый подвижный диск экранастойнии 2 мм от экрана трубки укреплен выпуклый подвижный диск экплекситаса, на котором выгравирована визириая линия с мастабными отметками дальности для шкалы 200 км.

штаоными отметками дальности для шкалы 200 км.

Цель визируется вращением диска ручкой, расположенной в пра-вом углу рамы.

С лицевой стороны на подвижный диск накладывается обрамля-ощее кольцо, крепящееся к раме четырьмя болтами. На кольце, у сля диска, выгравирована шкала с угловыми делениями через 1°

их писатора кругового обзора показана на

кругового обзора при отсчете координат цели подвиж-разивается так, чтобы визирная линия проходила че-бражения цели. Азимут цели считывается по азиму-ле инасесний на исподвижное кольцо. Наклопивая традется по кольцам электрической масштабной сетки, обльзовании графической шкалой дальности совмещает-ин на визирной линии шкалы дальности. С в режиме секторного обзора визириая линия не ис-

Продолжени

Обозначение принци- пиальной схеме	Наименование	Тиπ	Электрические данные
1013	Разъем одно- контактный	_	_
1014	То же	_	_
1015	Разъем 14-кон- тактный		_
1016	Разъем 8-кон- тактный	_	_
1017	Разъем 14-кон- тактный	_	_
1545	Разъем одно- контактный	_	
1546	•	***	_
1050	Зажим накала		
1051	- 1	_	_

4. КОНСТРУКЦИЯ БЛОКА ИНЛИКАТОРА

§ 14. Общее описание конструкции

Блок индикатора кругового обзора смонтирован на угловом шас-си. На горизонтальной панели сверху установлена электроннолуче-вая трубка, экран которой находится на уровне передней панели. В центре горизонтального шасси установлен блок БСМ-01, на котором укреплена отклоняющая система трубки. По сторонам от отклоняющей системы расположены лампы и блокинг-трансформатор.

Под горизонтальной панелью установлены монтажные детали размещен монтаж схемы.

Органы регулировки индикатора выведены под шлиц и размещены в специальной нише, расположенной на передней панели. Ниша освещается с боков двумя миниатюрными лампочками и закры вается крышкой.

вается крышкой.

Катушка смещения центра устанавливается оператором в опре-деленном положении; этим выбирается сектор наблюдения в режиме секторного обзора. Ручка вращения этой катушки выведена на пе-реднюю панель и связана с системой смещения центра посредством шарнирного сочленения.

Потенциометры, оси которых выведены на переднюю панель, закреплены на специальных стойках, размещенных под горизонтальным шасси. На передней панели электроннолучевая трубка закрепляется следующим образом: колба трубки зажимается резиновым кольном, которое своими плоскими краями, посредством стального обрамляющего кольца, прикрепляется к передней панели. Горловина трубки закрепляется специальными зажимами, расположенными за фокусирующей катушкой.

фокусирующей катушкой. Для предохранения от случайных ударов колба трубки поме щается в алюминиевый кожух.

Перед экраном трубки располагается рама, проем когорой закрыт оранжевым плексигласом толщиной 3 --5 мм, предохраняющим оператора от осколков в случае взрыва колбы и служащим одновременно графической шкалой и светофильтром.

Блок ПО-02 соединяется с блоками БП-01, УС-02, размещенными с ним в одном шкафу, и с блоками, размещенными в других шкафах (ВО-01 и НО-02), через разъемы, расположенные на задней стенке шасси.

ней стенке шасси. Всего в индикаторе 12 высокочастотных разъемов, служащих для передачи импульсов запуска (разъемы 1013, 1014), отметок дальности (разъемы 1007, 1008), отметок азимута (разъемы 1011, 1012), отраженных сигналов вертикального канала (разъемы 1005, 1006), отраженных сигналов наклонного канала (разъемы 1005, 1066), сигналов опознавания (разъемы 1009, 1010). Напряжения с блока питания подаются на индикатор через разъем 1014. Напряжения с клуронно-следящей системы от блока ФД-01 либо от блока ИВ-03 поступают на разъем 1016. Индикатор с сервоусилителем связан через разъем 1015.

с сервоусилителем связан через разъем 1013.

Напряжение накала, питающее большинство ламп блока, подается со специальных зажимов. Высокое напряжение на анод электроннолучевой трубки подается через высоковольтный разъем 1014. На задней стенке шасси расположены контакт блокировки и скобы для крепления кабелей.

для преплетня васелен. Общий вид блока индикатора кругового обзора показан ил рис. 18. 19 у 20.

§ 15. Графическая шкала

Графическая шкала индикатора кругового обзора конструктивно выполнена в виде литой силуминовой рамы. На этой раме на расстоянии 2 мм от экрана трубки укреплен выпуклый подвижный диск из плексигласа, на котором выгравирована визириая линия с масштабными отметками дальности для шкалы 200 км.

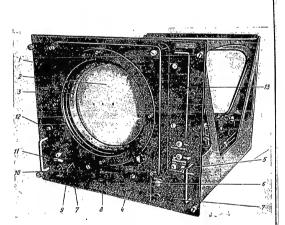
Цель визируется вращением диска ручкой, расположенной в пра-

вом углу рамы.
Слицевой стороны на подвижный диск накладывается обрамляющее кольцо, крепящееся к раме четырымя болтами. На кольце, у края диска, выгравирована шкала с угловыми делениями через 1° от 0 до 360°.

Графическая шкала индикатора кругового обзора показана на c. 21.

В режиме кругового обзора при отсчете координат цели подвиж-В режиме кругового обзора при отсчете координат цели подвиж-ный диск поворачивается так, чтобь визирива линия проходила че-рез центр изображения цели. Азимут цели считывается по азиму-тальной шкале, нанесенной на неподвижное кольцо. Наклонная дальность считывается по кольцам электрической масштабной сетки, которая при пользовании графической шкалой дальности совмещает-

с отметками на визирной линии шкалы дальности. При работе в режиме секторного обзора визирная линия не ис-



18 Общий вид блока индикатора кругового обзора (вид спереди): электрошнолучевой трубки; 2— вышливая люни; 3—замутальная шкала; 4—ручка мы (выявляюй линии); 5— выключатель отражениях сигналов наклюшего кавала; 6 осещения инши; 7— патры и лампочна отвещения мини; 3— дверка памена осещения дальности; 10— пълва установител, 10—тума установител дальности; 11—тыла установител; 13— дверка контрольных гледа.

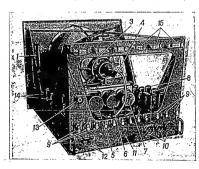


Рис. 19. Общий ви блока индикатора кру гового обзора (ви сзади);

СЗАДИ); 1-колодка с контрольн гнездами; 2-кожух эл роннолучевой трубки; отклоняющая система; блок сервомотора БСА

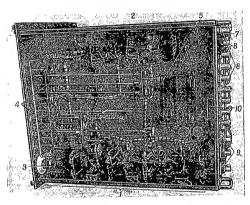


Рис. 20. Общий вид блока индикатора кругового обзора (вид со стороны монтажа):

ламны схемы развертия дально-ти; 2— детым и ламны схем табиах отметок, отражениях сигиалов и питалов лоновыем табиах отметок, отражениях сигиалов и питаловия выста питаловия питаловия выста питаловия питаловия выста питаловия польтного кабела: 6— разъемы высокочастотных кабелей: 9— вых кабелей: 70— контатат Солкровки.

5. ОПИСАНИЕ ИНДИКАТОРА КРУГОВОГО ОБЗОРА ПО-03

5. ОПИСАНИЕ ИНДИКАТОРА КРУГОВОГО ОБЗОРА ПО-03

Выносной индикатор кругового обзора предназначен для совместной работы с командным пунктом типа «Ясень». Во время боевой работы он переносится на командный пункт, располагающийся на расстоянии, не превышающем 300 м от станции.

Индикатор ПО-03 по тактико-техническим данным соответствует индикатору ПО-02. Принципиальные схемы обонх индикаторо отличаются незначительно. Отличие заключается в том, что и схему смещения центра развертки в индикаторе ПО-03 последовательно с основным сопротивлением 283, задающим потенциал на сетку лампы 26 смещения центра развертки, включен потенциомет 479, сопротивление которого значительно меньше сопротивления потенциометр 479, сопротивление которого значительно меньше сопротивления потенциометр 283 (рис. 22). Благодаря этому появилась возможность плавно регулировать смещение центра развертки.

Конструктивные отличия индикатора ПО-03 от ПО-02 продиктованы требованиями совместной работы индикатора с командным пунктом типа «Ясень» и сводятся к следующему:

Для уменьшения параллакса при определении координат це-лей защитное стекло в индикаторе ПО-03 максимально приближене

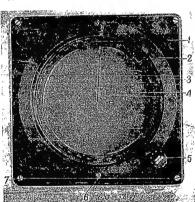


Рис. 21. Графическая шкала индикатора кругового обзора: I— рама: 2— обрамляющее кольцо; 3— азимутальная шкала; 4— визиклав пкала; 5— оручка вращения шкала (мящриой линия): 6— виит крепления обрамляющего кольца; 7— виит крепления рамы.

2.Для точного совмещения начала развертки с картой введена дополнительная ручка регулировки точного смещения центра развертки — СМЕЩЕНИЕ ЦЕНТРА ТОЧНО.

3. Для бодее удобной подгонки ось потенциометра регулировки тока развертки выведена к ручке ТОК РАЗВЕРТКИ.

4. Для смещения в пределах 360° линии севера (нулевой азимутальной отметки) введена дополнительная ручка УСТАНОВКА СЕВЕРА. Эта ручка связана со шкалой, позволяющей точно устанавливать линию севера.

Установка динии севера в произвольном поломении сочиветть.

ливать ливню севера. Установка ливни севера в произвольном положении осуществ-ляется с помощью дифференциала, включенного между выходным зубчатым колесом блока БСМ-01 и паразитным зубчатым колесом, связанным с подшинником отклоняющей системы, на котором засвязанным с нодшинились отклоняющей катушка. Дифференциал позволяет вручную поворачивать отклоняющую катушку относительно выходной оси блока сервомотора и таким образом перемещать линию севера.

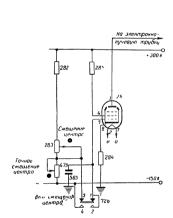


Рис. 22. Принципиальная схема смещения центра развертки в индикаторе ПО-03.

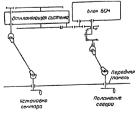


Рис. 23. Кинематическая схема от-клоняющей системы.

Кинематическая схема отклоняющей системы приведена на рис. 23. Общий вид блока индикатора кругового обзора ПО-03 показан

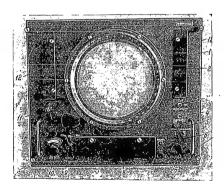


Рис. 24. Общий вид блока индикатора кругового обзора ПО-03 (вид спереди):

1 — азмутальная шклад: 2 — вкраи электроннолучевой трубки; 3 — вымаютчаться сигналов опесчивания; 5 — вымаютчатель отражениях сигналов изклюного милитель опесчивания; 5 — вымаютчаться сигналов изклюного милитель опесчивания; 5 — вымаютчаться опесчивания; 5 — вымаютчаться опесчивания; 6 — верханочатель мештаба дальности; 10 — рука установки задержки дальности; 11 — рука установки сектора; 12 — дверда контрольных гиса;

Ручки ВЫБОР СЕКТОРА, УСТАНОВКА СЕВЕРА, СМЕЩЕ-НИЕ ЦЕНТРА ТОЧНО имеют фиксаторы для исключения случайных расстроек прибора при работе.

глава и

индикатор дальности и азимута во-01

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИНДИКАТОРЕ

§ 16. Назначение

\$ 16. Назначение

Индикатор дальности и азимута предназначен для работы в системе радиолокационной станции П-20. На его экране воспроизводится план расположения целей в произвольно выбранном, но фиксированном по дальности и по азимуту секторе действия радиолокатора (рис. 25).

Индикатор дальности и азимута служит для получения уточненных данынох об азимуте и наклонной дальности цели.

Более точное считывание этих координат возможно благодаря более крупному масштабар развертки на экране трубки по сравнению с масштабами разверток других индикаторов.

На экране индикатора дальности и азимута рассматривается сектор в 60° по азимуту и 50 или 100 км по дальности.

§ 17. Технические данные

§ 17. Технические данные

П. Технический дели осуществ-ляется яркостной отметкой сигна-ла на экране электроннолучевой

трубки.
2. Развертка — горизонтальная (дальность) и вертикальная

ная (дальность) и вергипильный дазимут).

3. Режим работы блока — обзор в произвольно выбранном секторе, шириной 60° по азимуту.

4. Масштабы дальности — 50 и 100 км.

5. Задержка начала развертки может плавно изменяться от 10 до 350 км.

Рис. 25. Изображение на экране индикатора дальности и азимута (масштаби 100 км): I— масштабные отметки дальности; I— масштабные отметки дальности; I— отраженный сины».

6. Қоординаты цели определяются по положению отметки отраженного сигнала относительно сетки электрических масштабных отметок дальности и азимута.

7. Возможно одновременное или раздельное наблюдение на экране трубки отметок отраженных сигналов, поступающих с вертикального и наклонного капалов, а также сигналов, поступающих с выхода приемника опознавания.

§ 18. Составные части

Индикатор дальности и азимута оформлен в виде шкафа, в от-секи которого вставляются следующие блоки:

- блок индикатора дальности и азимута ВО-01;
- блок питания индикатора БП-01;

Описание блока питания БП-01 приведено в ч. III Технического описания.

2. ОПИСАНИЕ ИНДИКАТОРА

§ 19. Работа индикатора

Индикатор дальности и азимута является осциллографическим индикатором с горизонтальной и вертикальной развертками и ярко-стной отметкой сигнала. Основным его элементом является элек-троннолучевая трубка. Выбранный для наблюдения сектор обзора воспроизводится на экране этой трубки (рис. 25).

троинолучевая труока. выоранный для наолюдения сектор оозора воспроизводится на экране этой трубки (рис. 25).

Горизонтальная развертка пропорциональна шкале дальности. Эта развертка начинается одновременно с поступлением в блок ВО-01 импульса запуска от манипулятора и поэтому положение каждой точки линни развертки на экране соответствует определенной дальности. Вертикальная развертка пропорциональна шкале заимута. Цепи этой развертки патаются напряжением системы синхроино-следящей передачи угла поворота антенны. Напряжения развертки по дальности и по азимуту воздействуют на отклоняющую систему электроннолучевой трубки. Напряжения отраженных сигналов, масштабных отметок дальности, анмута и сигналов опознавания воздействуют на управляющий электрод и катод электроннолучевой трубки точно так же, как и в индикаторе кругового обзора (гл. 1, § 4).

Отраженные сигналы и сигналы опознавания создают на экране изображения в виде вертикальных черточек, масштабные отметки фиксированным дальностям, масштабные отметки аминий, соответствующих фиксированным углам поворота антенной системы.

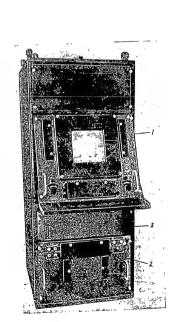
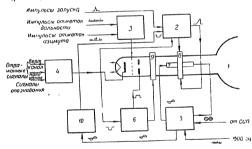


Рис. 26. Общий вид шкафа индикатора даль-ности и азимута BO-01: 1 – блок BO-01; 2 – блок БП-01; 3 – телефонная панель ТП-02.

§ 20. Упрощенная скелетная схема

В упрощенную скелетную схему индикатора дальности и азимута (рис. 27) входят:



 $P_{\rm HC}$, 27. Упрощенная скеметная схема инликатора дальности и азниута: I — элект оннолучевая трубка; 2 — цень развертки дальности 3 — цень смешвания и клесния масштабных отменок дальности и зальута; 4 — цень смешна отменок дальности и слуга, I — цень смешна отменок дальности отменок I — цень развертки вактута, I — цень смешна отменок I — цень развертки отменок I — цень развертки по запиути, I — фокусирующая гушка; I — цень запирания развертки по запиуту.

- электроннолучевая трубка I;
 цель развертки дальности 2;
 цель смешивания и усиления масштабных отметок дальност**и** н азимута 3;
- цепь усиления отраженных сигналов и сигналов опознавания 4;

ния 4;

— цепь развертки азимута 5;

— цепь управления рабочим режимом трубки 6;

— цепь запирания развертки по азимуту 10.

В цепях развертки дальности 2 и азимута 5 вырабатывается горизонгальная развертка, перемещающаяся по экрану электроннолучевой трубки 1 снизу вверх, синхронно с вращением антенны.

На развертке засвечиваются масштабные отметки дальности и азимута, содлядая и а кола и выстания сетку.

азимута, создавая на экрапе масштабную сетку. Отраженные сигналы засвечивают вертикальные черточки на экране в местах, соответствующих их расположению в пространстве. Рабочий режим трубки создается цепью питания 6.

на дочин развертки дальности входят отклониющие катушки горизонтального отклонения луча δ , а в цень развертки азимута — катушки вертикального отклонения луча δ . Фокусирующая катушка g входит g цень питания трубки.

§ 21. Полная скелетная схема

Полная сколетная схема индикатора дальности и азимута при-

ведна на рис. 28.

Электроннолучевая трубка. В индикаторе дальности и азимута применяется электроннолучевая трубка типа 31ЛМ32. Управление применяется электроннолучевая трубка типа 31ЛМ32. Управление дучом трубки такое же, как и в индикаторе кругового обзора (§ 6). Описачие трубки и целей се питания приведечо в конце книги

в приложении. Как и в индикаторе кругового обзора, пилообразный ток в от-клоняющих катушках вырабатывается в цепи развертки дальности.

клониющих катушках вырабатывается в цепи развертки дальности. Цепь развертки дальности состоит из схемы задержки I, схемы запуска и расширения 2, схемы генератора пилообразного напряжения 3 и усилителя тока с обратной связью 4. Отклонение электронного луча от одного края экрана трубки к другому краю (развертка) происходит под действием магнитного поля отклоняющих катушек. В пепи развертки дальности вырабатывается периодический иплообразный ток для питания этих катушек. В соответствии с изменением тока в отклоняющих катушках изменяется магнитное поле катушек, и в зависимости от этого электронный луч трубки периодителски перемещается по экрану.

катушек, и в зависимости от этого электронный луч трурки периодго ски перемещается по экрану.

Для определения дальности цели необходимо, чтобы момент нанала нарастания тока в отклоняющих катушках совпадал с моментом излучения импульса передающим устройством или был задержен относительно этого момента на строго определенное время.
Для этого цень развертки дальности запускастся импульсом запуска, постугающим от манипулятора через блок ДА-01.

В инстрастану пальности предусмотрена возможность работы

ка, постугающим от манипулятора через олок д.А-U.
В цепи развертки дальности предусмотрена возможность работы на двух масштабных шкалах — 50 и 100 км.
Переключение шкал производится переключателем 724.
Импульс запуска, в зависимости от положения переключателя 721 подается или на схему расширения через лампу запуска, или через ту же лампу запуска на схему задержки 1. Действующая амплитула импульса запуска регулируется потенциометром 143 ОТ-СЕЧКА ЗАПУСКА.

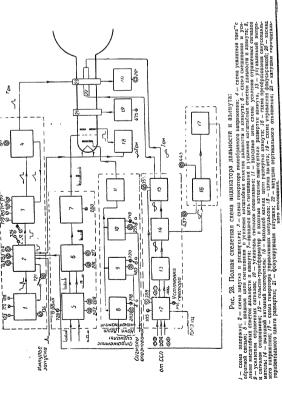
СЕЧКА ЗАПУСКА.

Схема задержки. В зависимости от выбранной масштабной шкальн на экрапе индикатора может рассматриваться участок дальности в 50 или 100 км. С помощью задержки начала развертки можно сти в 50 или 100 км в пределах всей дальности действия станции.

Задержку начала развертки устанавливают потенциометром, ось задержку начала развертки устанавливают потенциометром, ось устанавливают потенциометра 124 каждого из масштабов (50 или 100 км) иместся свой визир. плитуда импульса з СЕЧКА ЗАПУСКА.

плестся свои визир.

Для корректировки величины максимальной и минимальной задержки, кроме указанных потенциометров, имеются еще потенциометры 123 и 125 (минимум и максимум задержки), установленные на шасси прибора.



При включении задержки импульс запуска поступает на основную лампу схемы задержки, вырабатывающую задержанные импульсы. Эти импульсы запускают ждущий блокинг-генератор, формирующий импульс запуска, задержанный на заданное время. Импульс блокинг-генератора поступает на схему расширения. Режим работы лампы ждущего блокинг-генератора устанавливается потенциометром 136 ОТСЕЧКА ЗАПУСКА ЗАДЕРЖКИ. Переключателем 721 можно выключить схему задержки, тогда импульс запуска будет подаваться через лампу запуска непосредственно на схему расширения и развертка дальности будет начипаться одновременно с приходом импульса запуска от манипулятора (без задержки).

ственио на схему расширения и развертка дальности будет начинаться одновременно с приходом импульса запуска от манипулятора (без задержки).

Амплитуда импульса запуска регулируется потенциометром 143 ОТСЕЧКА ЗАПУСКА. Схема расширения служит для преобразования короткого запускающего импульса в П-образный импульса вания короткого запускающего импульса в П-образный импульса днительностью, соответствующей заданной масштабной дальности. Длительность импульса цепи расширения определяет длительность развертки дальности. Эта длительность устанавливается переключением сопротивления с помощью переключателя 724. На шкале 50 км длительность регулируется потенциометром 153, сос которого выведена под шлиц, а на шкале 100 км — потенциометром 154.

Расширенный П-образный импульс подается на геператор пилообразного напряжения развертки дальности. Генератор импообразного напряжения опредляется длительность нарастания пилообразного напряжения опредляется длительностью отрипательного импульса схемы расширения. Амплитуда пилообразного напряжения опредляется длительностью отрипательного импульса схемы расширения. Амплитуда пилообразного напряжения опредляется длительностью отрипательного импульса схемы расширения для масштабных шкал длальости потенциометрами 175 177, оси которых выведены под шлиц. Потенциометрами 179 и 180, оси которых выведены под шлиц. Потенциометрами 179 и 180, оси которых выведены под шлиц. Потенциометрами 179 и 180, оси которых выведены под шлиц. Потенциометрами 179 и 180, оси которых выведены под шлиц. Потенциометрами 179 и 180, оси которых выведены на горизонтальную панель, коррестворую под каторы на при том различия скорость нарастания пилообразного напряжения сответствует разным шкалам дляльности. В выходными каскадами этой комым вырабатывается липейный пилообразной скупностраний каскадами этой комым вырабатывается линейный пилообразный ток, питающий каскадами вырабатывается линейный пилообразный ток, питающий каскадами зоб комым вырабатывается линейный пилообразный ток с обратний и регулируется потенциоме

Схема смешивания и усиления масштабных отметок дальности и азимута 5, 6 и 7 и схема усиления отраженных сигналов 8, 9, 10 в

11 совершенно одинаковы с одноименными цепями в индикаторо

11 совершенно одиналовы с одновые правого обзора (§ 6). Цень развертки азимута. Отклонешие электронного луча по вер

кругового обзора (§ 6).

Цепь развертки азимута. Отклонение электронного луча по вертикали в соответствии с вращением антенны происходит под действием магнитного поля катушек вертикального отклонения. В цепи развертки азимута вырабатывается ток, изменяющийся синхронно с вращением антенны. Этот ток создает магнитное поле отклоняющих атушек, смещающее развертку по вертикали.

В цепь развертки азимута входят: входная цепь развертки азимута 12, схема управляемого выпрямителя 13, катодный повторымута 12, схема управляемого выпрамителя 13, катодный повторымута 12, схема управляемого выпрамителя 13, катодный повторымута 12, схема управляемителя 13, катодный повторымута 12, схема управляемителя 13, катодный повторымута 12, схема управляем замодной магодный дели развертки азимута 15.

Входные цепи развертки азимута. Основным элементом входной испи развертки сельсин-трансформатора аввиситора, включенного на входе схемы развертки азимута. Амплитуда напряжения на роторы обмотке сельсин-трансформатора зависитот взаимиюто расположения ротора сельсин-датчика и сельсин-трансформатора. При вращении ротора сельсин-трансформатора относительно столительное положение ротора сельсин-трансформатора относительное го статорных обмоток определяет момент нулевого значения амплитуды выходного напряжения.

Для выбора сехтора ось ротора сельсин-трансформатора имеет ручку УСТАНОВКА СЕКТОРА. Частота питающего напляжения

Для выбора сектора ось ротора сельсин-трансформатора имеет ручку УСТАНОВКА СЕКТОРА, Частота питающего напряжения слемы развертки азимута 1500 гд. Амплитуда этого напряжения, с следовательно, и масштаб вертикальной развертки регулируются схемы развертки азимута 1500 гд. Амплитуда этого напряжения, а следовательно, и масштаб вертикальной развертки регулируются потенциометром 305. Величина постоянной составляющей напряжения (напряжение смещения) в схеме развертки азимута устанавливается ручкой потенциометра 308. Входные катодные повторитель повторяют напряжение, снимаемое с ротора сельсин-грансформатора и вспемогательное напряжение частоты 1500 гц, поступающее с баюка ЖА-50.

Схема управляемого выпрямителя (резольвера). Напряжение выхода катодного повторителя подается на схему управляемого вы выхода катодного повторителя подастся на схему управыжение вы прямителя. Эта схема преобразует входное напряжение, синмаемог с ротора сельсин-трансформатора, так, что на выходе схемы действу-ет синусондальное напряжение, повторяющее огибающую амплиту ет сапусоправное папражения выходное напряжение схемы управляемого выпряжителя после повторения катодным повторителем 14 одновре менно подается на выходные каскады развертки азимута 15 и схему преобразования синусоидального напряжения 16.

Выходной каскад цепи развертки азимута. Эта схема преобразу-ет напряжение огибающей амплитуды входного напряжения в ток-изменяющийся по тому же закону. Этим током питаются катушки

вертикального отклонения 22. Потенциометром 355 развертку мож-

вертикального отклонения 22. Потенциометром 355 развертку можно передвигать в вертикальном направлении. Для получения развертки азимута в индикаторе ВО-01 используется не все синусондальное напряжение, поступающее с выхода управляемого выпрямителя, а только его наиболсе прямолинейный участок в пределах ± 30° от нулевого значения напряжения (рис. 39)

(рис. 32). На время действия остальной части синусондального напряже-ния цепь развертки запирается импульсами специальной схемы за-

вырапял.
Выбор приблизительно прямолинейного участка спиусондального напряжения определяет сектор обзора на экране индикатора. Выбирают этот сектор установкой ротора входного сельсин-трансформатора.

Схема запирания (бланкирования) развертки по азимуту. С помощью схемы бланкирования развертки по азимуту произволится выключение (запирание) трубки на время нерабочей части развертки азимута. Как было сказано выше, на экране трубки рассматривается сектор в 60°, вне этого сектора развертки на экране трубки быть не должно. В схему запирания входят: цепь преобразования синусоидального напряжения 16 и генератор управляющих ования синусоидального напряжения инпульсов 17 (цепь формирования отрицательных прямоугольных инпульсов). Цепь преобразования синусоидального напряжения инпульсов). Цепь преобразования синусоидального напряжения интеатся выходным напряжением управляемого выпрямителя. На определенном уровне этого напряжения лампы отпираются и на выходе их образуются положительные прямоугольные инмульсы вымоде их образуются положительные прямоугольные инмульса потешниометрами 437 и 445, оси которых выведены под шлиц. Перяой инмульс определяет начало рабочего сектора, а второй—конец на дами угенератора управляющих импульсов (тритера), в которой на лампу генератора управляющих импульсов (притера), в которой на лампу секти лампы запуска схемы, запирая ее на время этого импульса. Таким образом, эта схема управляет схемой развертки дальности, запирая ее на время длительности отрицательного импульса вне рабочего 60-градусного сектора.

Непь управления рабочим режимом трубки. В цепь управления рабочим режимом трубки вхолят: схема засвета 18 и схема управления Схема запирания (бланкирования) развертки по азимуту. С по-

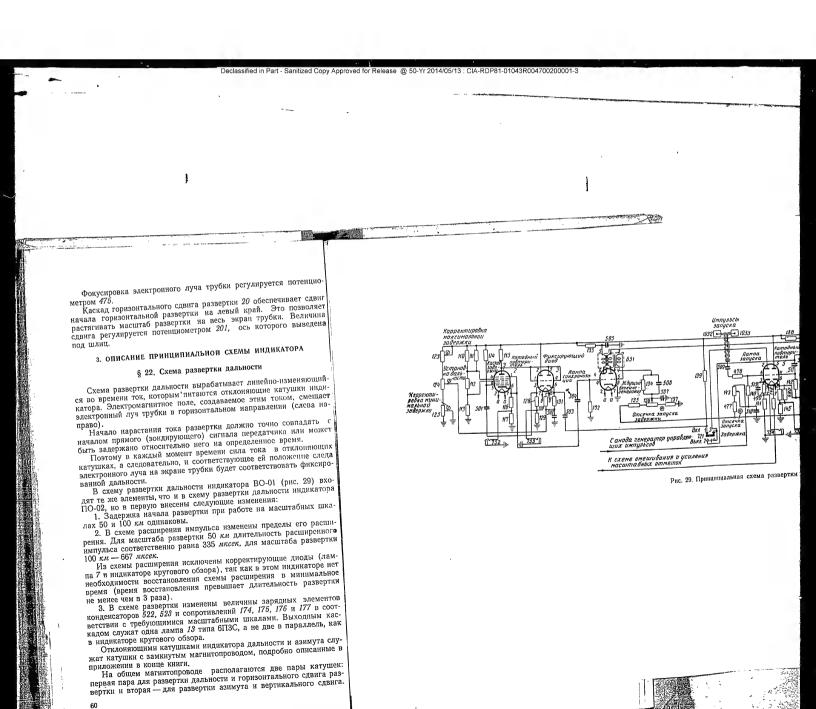
ме расочего острадусного сектора.

Цепь управления рабочим режимом трубки. В цепь управления рабочим режимом трубки входят: схема засвета 18 и схема управления фокусировкой 19.

лення фокуспровкой 19.

Схема засвета во время прямого хода луча воздействует на уско-ряющий электрод трубки так же, как и в индикаторе ПО-02 (§ 6). заставляя последнюю отпираться на время действия импульса схемы расширения. Под воздействием этого напряжения трубка бу-дет отпираться по ускоряющему электроду на время длительности разветток дальности и азимута. разверток дальности и азимута.

Схема управления фокусировкой выполнена так же, как и в индикаторе кругового обзора (§ 6).



60 39,

A Second



§ 23. Схема смешивания и усиления масштабных отметок дальности и азимута

Схема смешивания и усиления масштабных отметок дальности и азимута совершенно одинакова с одноименной схемой в индикаторе кругового обзора (§ 8).

§ 24. Схема усиления отраженных сигналов и сигналов опознавания

Схема усиления отраженных сигналов и сигналов опознавания так же, как и предыдущая, совершенно одинакова с одноименной схемой в индикаторе кругового обзора (\S 9).

§ 25. Схема развертки азимута

Развертка азимута (вертикальная развертка) в индикаторе дальности и азимута вырабатывается специальной схемой, приве-денной на рис. 30.

- нном на рис. 30.
 В схему развертки азимута входят:
 входные цепи равертки азимута;
 управляемый выпрямитель (резольвер);
 схема усилителя постоянного тока (выходные каскады раз-

вертки азимута.) К входным цепям развертки азимута относятся приемный сель-син-трансформатор 704 типа СС-405 и лампа 27 типа 6Н8С (катод-

син-трансформатор 704 типа СС-405 и лампа 27 типа составований повторитель).

Напряжение с роторных обмоток сельсин-датчика развертки в блоке ХА-О1 подается на статорные обмотки приемного сельсин-трансформатора 704. Напряжение с сельсин-трансформатора подается на делитель. Снимаемое с делителя напряжение регулирует-

дается на делитель. Снимаемое с делителя напряжение регулируется потенциометром 305.

Это напряжение подводится к сетке левой половины лампы 27 п с ее катода подается на схему управляемого выпрямителя. На сетку правой половины лампы 27 через конденсатор 573 подается вспомогательное синусоцдальное напряжение частоты 1500 гц от блока ЖА-50. Это напряжение повторяется на катоде повторителя и через специальный трансформатор 654 также поступает на схему управляемого выпрамителя ляемого выпрямителя.

олимного выпримители. Уровень постоянного напряжения (смещение управляемого выпрямителя) регулируется потенциометром 308 в пределах $70 \div$

→ 240 в. Напряжение с движка потенциометра 308 подается на делитель, состоящий из сопротивлений 492 и 493 и служащий для развязки цепи смещения лампы управляемого выпрямителя от цепи, регулирующей вертикальный сдвиг развертки азимута (сопротивления 355). Сопротивлениями 492 и 493 это напряжение делится пополам так, что постоянное напряжение на сетке лампы 27 будет регулироваться в пределах 35 → 120 в. Конденсатор 571 шунтирует цепь делителя напряжения на частоте 1500 гц.

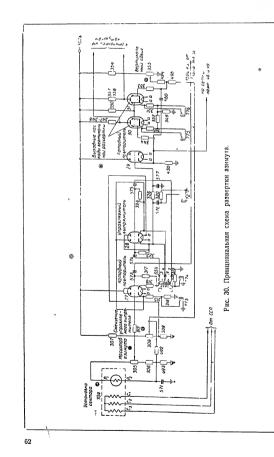


Схема управляемого выпрямителя (резольвера) служит для вы-Слема управляемого выпрямителя (резольвера) служит для вы-деления огибающей напряжения частоты 1500 гд, амплитуда кото-рого изменяется по синусондальному закону при вращении антенны. Это напряжение поступает с входных цепей схемы развертки ази-

В схему управляемого выпрямителя входят лампы 28 и 29 типа В схему управляемого выпрямителя входят лампы 28 и 29 типа 6Н8С. Лампа 28— выпрямитель, а лампа 29— катодный повторптель. Напряжение с катода лампы 27 подается одновременно на анод левой половины лампы 28 и на катод ее правой половины. К сеткам лампы через трансформатор 654 подводится вспомогательное напряжение (1500 гд). В резумьтате работы этой схемы подводимые напряжения преобразуются и на выходном конденсаторе 576 выделяется отибающая напряжения, поступающего с роторной обмотки мется отномальной институтельного выпрямителя изложен в Принцип действия схемы управляемого выпрямителя изложен в

приложении в конце книги.

приложении в конце книги. Постояниая времени сеточных цепей лампы 28 определяется емкостью кондексатора 574 (575) и величиной сопротивления 323 (324). Обе половины лампы управляемого выпрямителя благодаря
сеточным токам запираются почти на всю длительность периода
колебаний частоты 1 500 гц. Лишь в пределах угла 25—35° обе половины лампы отпираются. Фильтр на выходе схемы (конденсатор
577, сопротивление 326) сглаживает пульсацию напряжения, синмаемого с конденсатора 576. Сопротивление 320—контрольное и на
работу схемы не влияет. работу схемы не влияет.

работу схемы не влияет.

На подогреватель лампы подается положительный потенциал порядка 100 в с делителя, состоящего из сопротивлений 307, 308 и 309. Это необходимо для уменьшения разности потенциалов между катодом и подогревателем. Подогреватель этой лампы изолирован от корпуса и питается от отдельного источника напряжения накала. От этого же источника питается подогреватель лампы 29 катодного повторителя напряжения правляемого выпрямителя. С фильтра напряжение поступает на катодный повторитель схемы (лампа 29) и, повторяясь на его катодной нагрузке, одновременно подается на сетки ламп 30 и 31 (6ПЗС) усилителя постоянного тока и на сетки ламп 48 и 49 схемы преобразования синусодяльного тапражения.

ного тока и на сетки ламп 48 и 49 схемы преобразования силуем идального напряжения.

Схема усилителя постоянного тока, собранного на лампах 30 и 31 типа 6ПЗС, преобразует напряжение отибающей входного напряжения в ток такой же формы. Этим током питаются обмотки отклоняющих катушек 22, магнитным полем которых смещается луч электроннолучевой трубки в вертикальном направлении.

Принцип работы такого усилителя постоянного тока изложен в принцип работы такого усилителя постоянного тока изложен в

приложении в конце книги.

приложения в конце книги.
Постоянный потенциал на сетках ламп 30 и 31 несколько выше потенциала корпуса. Этот потенциал регулируется изменением постоянного напряжения, подаваемого на вход левой половины лампы 27. Для того, чтобы с изменением этого потенциала пятно на

экране трубки не смещалось по вертикали, с потенциометра 308 положительное напряжение одновременно подается на лампы 30 и 31. На лампу 30 напряжение подается через делитель, состоящий из сопротивлений 492 и 493, а на лампу 31 — через делитель, состоящий из сопротивлений 494 и 495. При изменении напряжения, снимаемого с потенциометра 308, одновременно изменяется и папряжение, поступающее на сетки ламп 30 и 31. Разность токов ламп 30 и 31

поступающее на сегки ламп 30 и 37. Разность токов дамп 30 и 37 при этом почти не меняется.

Вертикальный сдвиг осуществляется изменением рабочей точки усилителя постоянного тока. Это достигается изменением напряжения на сегке лампы 31. Напряжение подаестся с потенциометра 355 через делитель, состоящий из сопротивлений 494 и 495.

через делитель, состоящий из сопротивлений 494 и 495.
Начальный уровень, напряжения на сетках ламп 30 и 31 порядка + 80 в. Напряжение на сетке лампы 31 может регулироваться потенщиметром 355 в пределах от 0 до 200 в.
Конденсатор 580, связывающий сетки ламп 30 и 31, дополнительно уменьшает пульсацию колебаний частоты 1500 гц. Напряжение к экранирующим сеткам ламп 30 и 31 подводится через общее сопротивление 350 и равно 240 в.
Описание катушек отклоняющей системы приведено в приложении.

нии.

§ 26. Схема запирания (бланкирования) развертки по азимуту

Схема запирания развертки по азимуту (рис. 31) состоит:

— из двух одинаковых электронных реле уровня, образующих депь преобразования сипусоидального напряжения;

— дифференцирующей цепи;

щепь преобразования синусоидального напряжения;

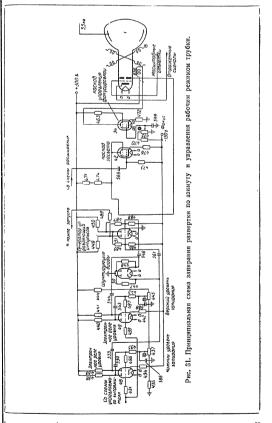
— диференцирующей цепи;

— отсекающего днода;

— симметричного генератора управляющих импульсов.

Управляется схема запирания синусоидальным напряжением, вырабатываемым схемой развертки азимута.

По эпюрам, изображенным на рис. 32, видно, что электронпосреле, собранное на лампе 48 (6H7C), отпирается, когда синусоидальное напряжение на сетке левой половины лампы достигает определенного уровня. При этом на авиоде правой половины лампы 48 образуется положительный прямоугольный импульс. Этот импульс разуется положительный прямоугольный импульс. Этот импульс отсекается левым диодом 50 (6X6C), в положительный импульс поступает на сетку левой половины лампы генератора управляющих импульсов 51 (6H7C), отпирая ее левую половины запирая правую. Напряжение на аноде правой половины лампы 51 возрастает. Анод правой половины лампы 51 соединен с сеткой лампы запуска 5. Прп повышении напряжения на правом аноде лампы 13 лампа запуска отпирается. Таким образом, момент отпирания лампы 48 определяет начало рабочего сектора. Электронное реле, собранное на лампе 49 (6H7C), отпирается на более высоком уровне синусопдального напряжения, чем лампа 48, что обеспечивается подбором напряжения на сетке правой половины лампы 49.



Получающийся на вполе правой половины ламны 49 импулье диф-Получающийся на аполе правон половины ламны 49 импулье дне-ференцирустся; отранательный вынулые слескватся, а положитель-ный поступает на сетку правой половины ламны 51, отпирав ее и за-піра зекую Папраженне на аполе привой половины лампы 51 паласт, ламит запуска писцикатора запирается. Таким образом, мо-мент отпирання ламны 19 определяет конец рабочего сектора.

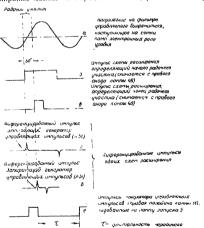


Рис. 32. Эщоры напряжений в схеме запирания.

Развертка на экране индикатора имеется только в промежутке времени между отпирацием электронных реле 48 и 49, причем должна быть соблюдена правильная последовательность отпирания лами, то есть спачала должна отпираться ламиа 48, а затем 49.

лампі, то есть спачаліа должна отпіраться лампа 46, а затем 49. Схема подачи напряженній на сетки ламп 48 и 49 обеспечивает правильную последовательность их отпирания. Потепциометры 437 и 445 соединены последовательно. Поэтому даже пру установке потенциометра 437 в крайнее правое, а потен-циометра 445 в крайнее левое положение напряжение на сегке правой половины лампы 49 не может стать ниже, чем на сетке правой половины лампы 48, что обеспечивает необходимую последователь-

ность отпирация электронных реле. Сопротивления 431 и 439 в сеточных ценях правых половин ламп 48 и 49 ограничивают возможные сеточные токи этих ламп.

Постоянные времени электронных реле, определяемые величинами эпротивлений 435, 443 и смкостями конденсаторов 534, 543, выбра-я порядка 0,5 сек, что обеспечивает запирание правых половии

пы порядка 0,5 сек, что обеспечнвает запирание правых половии дами электронных реле по сеточным ценям на необходимое врсмя. Постоянная времени дифференцирующей ценя [конденсатор 535 (544) и сопротивление 477 (448)] для положительных импульсов выбряна порядка 1,5 мсек.

Цень накала лами 48 и 49 объединена с ценью накала лами 28

Принцип работы электронного реле уровня, отсекающего диода симметричного генератора управляющих импульсов изложен в риложении.

§ 27. Цень управления рабочим режимом трубки

Схема цепи управления рабочим режимом трубки приведена на рис. 31. В нее, как было сказано выше, входят: схема засвета и схема управления фокусировкой. Эти схемы совершенно одинаковы с одинаменными схемами интакатора кругового обзора (§ 11)

§ 28 Схема сдвига развертки дальности по горизонтали

Схема с твига развертки дальности по горизонтали приведена на рвс. 33. Схема собрана на лампе 14 типа 6ПЗС В анодную цепь этой дампы включены обмотки го

ризонтального сдвига развертризонтальчого сдвига разверт-ми дальности, расположенные на отном каркасе с отклоняю-цими катушками индикатора Обмотки, создающие магнит-ное поде стаига, включены таким образом, что ток, прохо-дянний через них, создает маг нитное поле, направленное прогивоположно полю обмоток развертки дальности. Это позволяет слвигать начало развертки дальности в левый край экрана трубки. Ток в катушякрана груоки. Ток в катуш-ках, и следовательно, величина сдвига, регулируется изменени-ем постоянного положительного смещения на управляющей сетке

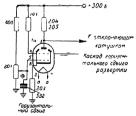


Рис. 33. Принципиальная схема сдвига развертки дальности по горизонтали.

лампы потенциометром 201.

§ 29. Система контроля цепей

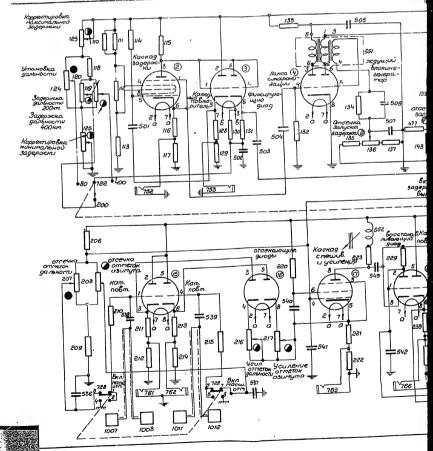
Система контроля цепей индикатора дальности и азимута ана-логична системе контроля цепей индикатора кругового обзора (§ 13). Полная принципиальная схема блока индикатора дальности и азимута ВО-01 приведена на рис. 34.

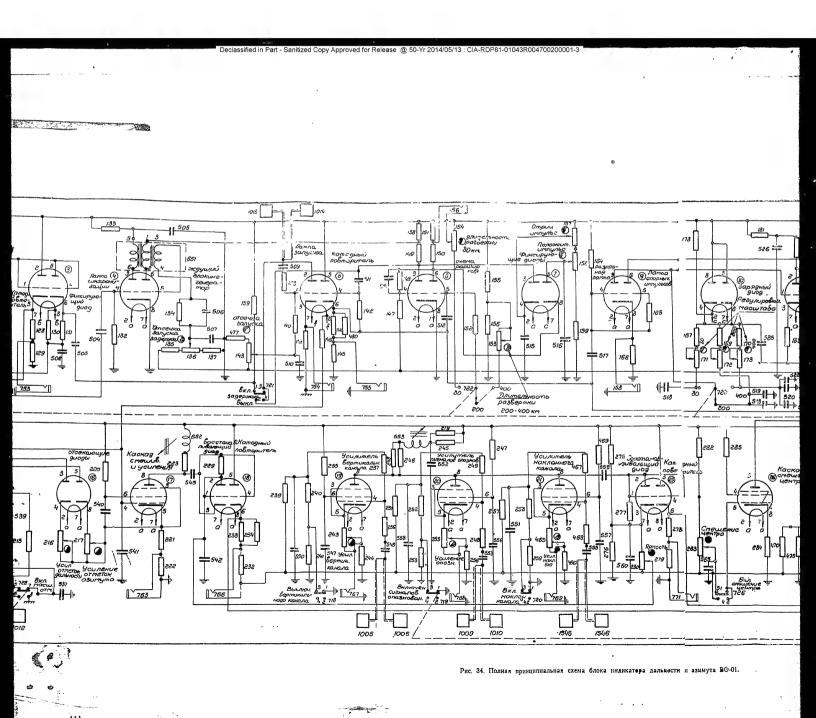
67



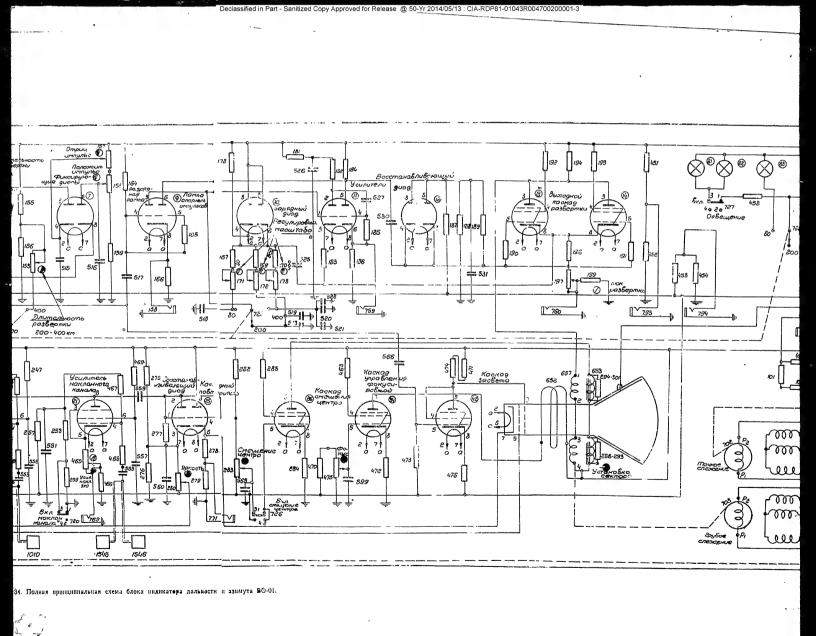
СПЕЦИФИКАЦИЯ К ПОЛНОЙ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЕ БЛОКА ИНДИКАТОРА АЗИМУТА И ДАЛЬНОСТИ ВО-01 (рис. 34)

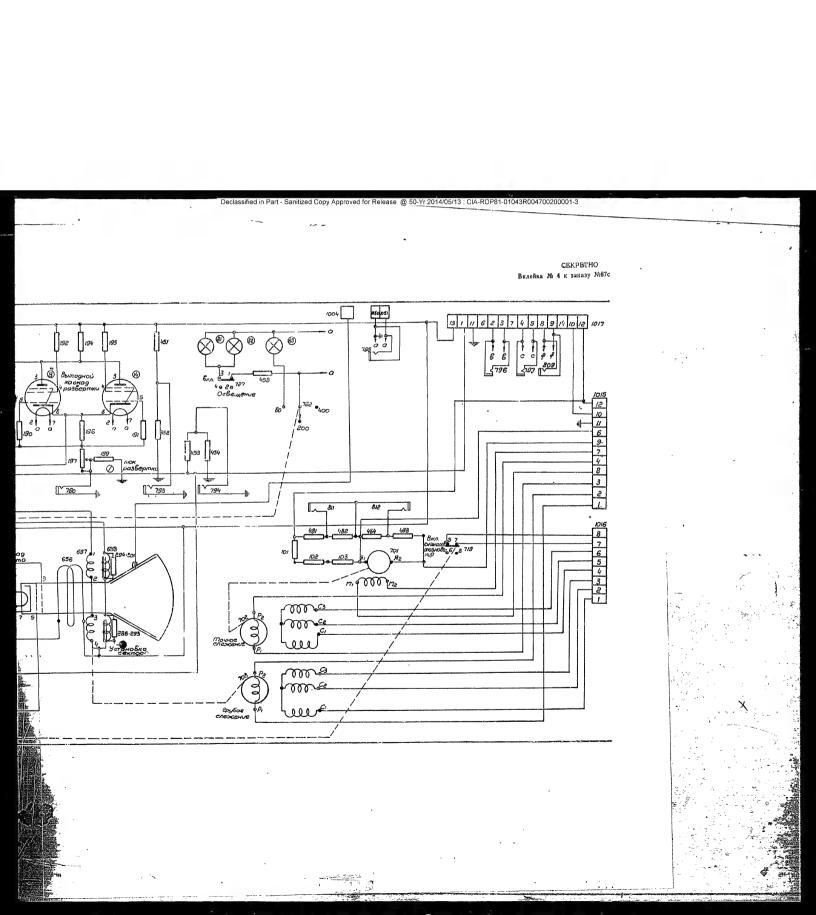
обозначение на принци- пиальной схеме	Наяменование	Тип	Электричесьие даниые
1	Электроннолучевая	31ЛМ32	_
•	трубка		
2	Лампа	6A7	_
3		6H8C	_
2 3 4 5 6 9		6H7C	_
5		6H8C	_
6		6H7C	_
9	1 - 1	6H^C 6X6C	
10		6H8C	
11		6X6C	
12		6Π3C	_
13 14	- 1	6П3С	_
15		6H8C	
16		6X6C	_
17	'	6XK4	_
18		6H8C	_
19	1 : 1	6 Ж 4	_
20	1 : 1	6)K4	-
21	, ,	6X(4_	_
25	,,	6H8C	_
27	1 "	6H8C	-
28	, ,	6H8C	_
29 30	1 " 1	6∺°C 6∏3C	
31	"	6П3С	
34	1 "	6П3C	_
42	1 "	6П3C	l _
48	",	6H7C	
49	1 "	6H7C	_
50	1 %	6X6C	-
51	, ,	6H7C	_
81	Лампа миниатюрная	6,3 s; 0,28 a	_
82		6,3 s; 0,28 a	-
83	,,	13,5 s; 0,18 a	-
84	Сопротивление	13,5 s; 0,18 a	68 KOM, 10%
110 111	Сопротивление	BC-2,0 BC-2,0	68 KOM, 10%
112		BC-2,0 BC-0,5	4,7 KOM, 10%
113	"	BC-0,5	4,7 ком, 10%
114	"	BC-1,0	1 Mon, 10%
115	"	BC-1,0	1,2 Мом, 10%
.116	, ,	BC-0,5	10 ком, 10%
13,7	",	BC-0,25	100 ом, 10%
123	,,	Проволочное пере-	10 ком, 4 вт
		менное, тип [1
124	,	Проволочное пере- менное, тип 2	18 ком, 4 вт





Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/13 : CIA-RDP81-01043R004700200001-





Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/13 : CIA-RDP81-01043R004700200001-3

			П	родолжение	
	Обозначение на принци- пиальной схеме	Наименование	Тип	Электрические даниые	
- 8-2 	125	Сопротивление	Проволочное пере- менное, тип 1	10 ком, 4 вт	
	128 129	19	BC-2,0 BC-0,25	47 ком, 10% 100 ом, 10%	
Ę(i	120	**	BC-0.25	1 Мом, 10% 10 ком, 10%	1.45
1	131	**	BC-0,5 BC-0,25	1 Mom, 10%	F.: 103
	132 133	21 22	BC-2,0	47 cor 100	
· ·	133 134	,,	BC-0,5	27 ком, 10% 0,22 Мом, 10% 22 ком	
7	135 136	"	ВС-0,5 СП-2-22-А	22 KOM	-4.20
	137	17	BC-0,5	10 KOM, 10%	1.5
	138 139	,,	BC-0,25 BC-1,0	560 ом, 10% 3,3 ком, 10%	(m.13%)
	139	**	BC-0.25	22 ком, 10°/0 100 ом, 10°/0	
	141	,,	BC-0,25 BC-0,25	100 om, 10%	
,	142 143	"	CΠ-2-220-A	0,47 Mom, 10% 220 ком 47 ком, 10% 100 ом, 10%	
	144	"	BC-2.0	47 ком, 10%	
· ·	145	,,	BC-0,25 BC-0,25	100 oxt, 10%	
•	146 147	'n	BC-1,0	1 Most, 10% 0,33 Most, 5% 0,47 Most, 5% 22 Kost, 10%	
•	147	"	BC-1,0	0,47 Мом, 5%	
4	149	"	BC-2,0 BC-2,0	22 KOM, 10%	300
	150 151	,,	BC-2,0 BC-0.25	22 ком, 10% 100 ом, 10%	
)	152	,,,	BC-0,25 BC-0,5	0,47 Мом, 10% Мом	44.5
¥-	152 153 154	",	СП-2-1000-А СП-2-1000-А	1 Moss	
*	154 164	".	BC-1,0	1 Mon 1 Mon, 10% 0,1 Mon, 10%	
\frac{1}{2},	165	, ,,	BC-0,25	0,1 Мом, 10% 56 ом, 10%	
	166	,,	BC-0,25 BC-1,0	1.9 May 100/a	
	174	"	СП-2-470-А ВС-1,0	470 ком	1
\$7 85	175 176 177	",	BC-1,0	470 KOM 1,2 MOM, 10% 0,47 MOM	
	177	,,	СП-2-470-А ВС-0,25	1 Mon, 100/o	3.77
	478 179	"	СП-2-47-А	47 ком	
	180	",	СП-2-22-А	22 ком 10 ком, 10%	2.12
	181	,,	BC-0,5 BC-1,0	33 ком, 10%	
	182 183	"	BC-0,5 BC-2,0	2,7 ком, 10%	
75 m	184 185	,,,	BC-2,0	47 ком, 10% 1 Мом, 10%	
	185	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	BC-0,25 BC-0,25	1 100 ож. 10%	
<u>[2]</u>	186 187	1 ::	BC-0,25	0.1 Most, 10%	
	188	,,,	BC-0,25 BC-0,25	0,12 Мом, 10% 1 Мом, 10%	
	189	, ,	BC-0,25 BC-0.25	5,6 ком, 10% 100 ом, 10%	F
ii.	190 192	1 "	BC-1.0	100 ом, 10% 100 ом, 10%	
	193 194	,,	BC-1,0	82 ком. 10%	
	194	"	BC-1,0 BC-1,0	8,2 KOM, 10%	
企 と。 (A)	495	"	1	1	
68	1			69	
		•		03	
	=				

Обозначение ша принци- пиальной схеме	Наименование	Тип	Продолжение Электрические данные	Обозначение на принци- пиальной схеме	Наименование	Тип	Продолжение Электрические данные
196 197 199 200 201 203 204 205 207 207 219 211 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 221 221 223 229 223 223 223 223 233 234 235 236 237 244 2413 244 244 244 244 245 246 247 248 249 255 255 255 255 255 255 255 255 255 25	Сопротивление	ПЭ-1 Проволочное переменное, тип 2 СП-12-0-15 ВС-10-16 ВС-0-25 ВС-10-16 ВС-0-25 ВС-0-25 ВС-0-25 ВС-20-16 ВС-0-25	100 om 200 om, 4 cm 200 om, 4 cm 5 om, 10% 220 com 220 com 220 com 220 com 120 cm 15 com, 10% 56 com, 10% 15 com, 10% 10 com 4.7 rom 10% 10 com 10 com, 10% 10 com 10% 10 com 10% 10 com, 10% 10% 10% 10% 10% 10% 10% 10% 10% 10%	276 277 278 279 280 305 306 307 308 309 312 315 316 317 318 319 320 323 344 345 346 347 348 349 350 351 355 354 357 358 354 357 358 431 432 433 434 444 445 4447 4448 4445 4447 4448 4450 4451	Сопротивление	BC-1.0 BC-0.25	39 KOM, 10% 0,22 MOM, 10% 50 OM, 10% 50 OM, 10% 50 OM, 10% 50 OM, 10% 55 OM, 10% 56 KOM 27 KOM, 10% 68 KOM 27 KOM, 10% 0,1 MOM, 10% 100 OM, 10% 120 OM, 10% 1 MOM, 10% 1 KOM, 10% 1 KOM, 10% 8,2 KOM, 10% 8,2 KOM, 10% 700 OM 10 OM, 10% 10 O

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Vr 2014/05/13 : CIA RDR81-010/38004700200001-3

Обозначение пи принци- пиальной схеме	Наименова няе	Тип	Электрические данные	Обозначение на принципиальной стама	Наименованяе	Тип	Электрические данные
452 453	Сопротивление	BC-0,5 BC-1,0 BC-0,5	1 ком, 10% 0,1 Мом, 10% 1 ком, 10%	531, 571	Конденсатор	KET-MI1-2E-600 2×0,5 III	.2×0,5 мкф, 400 в
454 458 463	31 31	СНП ВС-2,0	0,5 om, 10% 100 ком, 10%	532, 599	,,	КБГ-МП-2Б-600 2×0,5 П	2×0,5 мкф, 400 в
465	"	СП-2-1-А ВС-0,25	1 ком, 10% 56 ом, 10%	534	,,	КБГ-МП-2В-600 0,5 И	0,5 мисф, 400 и
4t6 467	, ,,	BC-0,25 BC-0,25	0,47 Mom, 10% 470 om, 10%	535	,,	KCO-5-500-A-6800-II 3×0,1	6800 nф, 500 s
468 469	"	BC-1,0	68 KOM, 10%	536, 537, 541	,,	КБГ-МП-3Б-400 3×0,1 КСО-5 250-A-10070-H	3×0,1 мкф, 400 в 10000 пф, 250 в
470	n	ВС-0,5 ПЭ-II	100 ком, 10% 5 ком, 10%	538 539	**	KCO-5-250-A-10000-II	10000 ngi, 250 n
471 472	"	BC-2,0	470 ом, 10%	540		KCO-8-500-A-30000-II	30000 n¢, 500 n
473 474		ВС-1,0 ПЭ-II	470 ком, 10% 5 ком, 10%	542, 550, 558		КБГ-МП-3Б-400 ^{3×0,1} III	3×0,1 миф, 400 ∎
475 476	1°	СП-2-47-A BC-0,5	47 ком 150 ом, 10% 120 ком, 10%	543	"	КБГ-МП-2В-600 0,5 III	0,5 мкф, 400 в
477 -478	11	BC 0,5 BC 0,25	4.7 KOM, 10%	544	"	КСО-5-500-A-6800-II КБГ-M2-400-0,25-III	6800 пф, 500 в 0,25 мкф, 400 в
480	,,	BC 2,0	47 KOM, 10%	545 546	,,	KCO-5-500-A-1800-II	1800 n\(\phi\), 500 \(\pi\)
485	"	BC-0,5 BC-0,5	330 ком, 5% 240 ком, 5%	t: 1	**	КБГ-МП-2Б-400 2×0,5 III	2×0,5 мкф, 400 ■
486 487	"	BC-0.5	330 ком, 5%	547, 552	**	КБГ-M2-400-0,25-III	0,25 M/cΦ, 400 €
488	,,,	BC-0,5	240 ком, 5% 560 ком, 10%	548	*1	КБГ-МП-2H-600 2×0,1 КБГ-МП-2H-600	0,20 M)(4), 400 E
489 490	**	BC-0,5 B -0,5	18 ком, 10%	551, 560	21	КБГ-МП-2H-600 K	2×0,1 мкф, 400 ■
492	",	BC-0,5 B(-0.5	0,22 Мом, 10% 1 Мом, 10%	553	**	КБГ-M2-400-0,25-III КБГ-M2-400-0,25-III	0,25 мкф, 400 п 0,25 мкф, 400 п
493 494	"	BC 0,5	1 Most, 10%	555	**	КБГ-МП-26-600 2×0,5	2×0,5 мкф, 400 в
494 495	, ,	BC-05	1 Мом, 10%	556, 557	**		2×0,5 xkg, 400 ±
496 497	"	BC-0,25 BC-0,25	470 ком, 10% 470 ком, 10%	559 561	,,	KCO-5-500-A-4700-II KCO-5-500-A-1800-II	1800 ng, 500 ■
501	Конденсатор	KCO-5-500-Γ-3900-II	3900 nd, 500 u	566	,,	КБГ-M2-400-0,25-III	0,25 мкф, 400 в
515	,,	KCO-2-500-A-1(0-11 3×0.1	100 ng	573		КБГ-МП-2В-600 0,5 III	0,5 мкф, 400 в
502, 507	,,	КБГ-МП-3В-400-3×0,1	3×0,1 мкф, 400 в	574		KEC-M2-400-0.25-III	0,25 мкф, 400 в 0,25 мкф, 400 ≡ 10000 пф, 250 ≡
503	,,	KTK-I-500-47-II KCO-5-250-A-10000-II	47 n\(\phi\), 500 \(\pi\)	575	"	КБГ-M2-400-0,25-III	1,0000 #d 250 #
504 505	"	KCO-5-250-A-1000-11	6800 n\(\phi\), 500 s	576	**	KCO-5-250-A-10000-II	10000 nd, 250 s
506	"	KCO-2/3/-500-A-1000-II	1000 ndi 500 s	577 580	"	KCO-5-250-A-10000-II KCO-5-250-A-10000-II	10000 n\(\phi\), 250 s 10000 n\(\phi\), 250 s
508		KCO-5-500-A-1800-II KCO-2-500-A-470-II	1800 nф, 500 s 470 nф, 500 s	:	=	КБГ-МН-2В-200 2×1,0 III	2×1 мкф, 400 в
509 511	"	KGΓ-M2-400-0.25-III	0.25 мкф, 400 в	588, 589		KD1-M11-20-200 K	
514	,,	KTK-1-500-10-1	10 nφ, 500 ε	651	Блокинг- трансформатор	_	
517	,,	KBI*-M2-49C-0,20-III KCO-7-1000-A-3300-II	0,25 мкф 3300 пф, 1000 п	652	Катушка	_	320 мкг
522 523	, ,	KCO-8-500-A-6800-II	6800 ng, 500 s	653	индуктивности То же	_	400 мкг
525	, ,	KBΓ-M2-400-0,25-111	0,25 мкф, 400 в	. 654	Трансформатор	-	-
526	,,	КБГ-МН-2В-400 2 III	2 мкф, 400 в	1:	управляемого выпрямителя	1.	1
527 530	,,	KCO-8-500-A-30000-II KCO-8-500-A-30000-II	30000 n\(\phi\), 500 s 30000 n\(\phi\), 500 s	656	Катушка фокусирующая	_	

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/13 : CIA-RDP81-01043R004700200001-3

Продолжение

скеме	1	i	
	l ,,		
659	Катушки	-	
	отклоняющие (4 шт.) Сельсин СС-405		
704	Сельсин СС-405		
718	Выключатель	- 1	_
719	Переключатель	_	
	двухполюсный		_
720	Выключатель		
721	Переключатель	- 1	_
724	Переключатель	_	
	на 2 положения		_
727	Выключатель	- 1	
728	Переключатель	- 1	_
	двухполюсный	i	
752	Контрольное гнездо	_	
753			_
754	1 - 1	-	
755	! 1	_ i	
756	1 [_
758	[_	=
759		_	_
760		_	_
761		_	_
762	1 [_	_
763			_
766	i I	_	=
767	1		_
768		_	_
769	1 :	=	_
771	1	-	_
772	1 [-	_
773	1 [l –	_
774	1		_
775	1 :	· —	l –
776	1	1	-
793	1 "	_	
794	•	_	-
795		i –	_
796		_	_
797	•	1 -	_
798	-	_	_
809		_	-
1023	Разъем	_	
1020	одноконтактный		
1004	0,4110110111111111111111111111111111111		1 —

обозначение на принци- пиальной схеме	Наименование	Тип	Электрические данные
		l	1
1034	Разъем 8-контактный	_	-
1035	Разъем 14-контактный	_	_
1545	Разъем одноконтактный	-	. –
1546	=	_	-

Продолжение

4. КОНСТРУКЦИЯ БЛОКА ИНДИКАТОРА

Блок индикатора дальности и азимута смонтирован на угловом шасси аналогично блоку индикатора кругового обзора. На горизонтальной панели сверху установлена электроннолучевач трубка, эк-

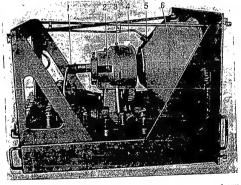


Рис. 35. Расположение трубки и отклоняющей системы на шасси блока: 1 — авмповая пацель электронюлучевой трубки; № — фокусирующам катушка; 3 — внит аля регулиловием в закрепления отклоняющих катушек; 4 — отклоняющих системы, 5 — компачок высоковольтного анодогого манода электронилодчевой трубки; 6 — кожух электронилодучевой трубки.

ран которой находится на уровне передней панели. В центре гори-зонтальной панели закреплена отклоняющая система индикатора. По бокам шасси размещены лампы и трансформаторы.

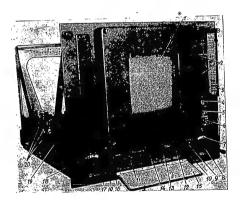


Рис. 36. Общий вид блока индикатора дальности и азимута (вид спереди):

1 — вкраи электровнолучено трубки; 2 — контрольные гнеза; 3 — дверца контрольных гнеза; 4 — выключатель высштаймх отметов; 6 — выключатель инштай опознавания; 6 — выключатель установых сектора обора; 9 — выключатель установых сектора обора; 9 — выключатель установых сектора обора; 9 — выключатель установых предусмения види; 10 — патроп давлючий сектора обора; 9 — выключатель установых види (д. 1) — пиша; 12 — ручка регулировых види; 16 — пуша; 17 — ручка регулировых вумости; 16 — ручка регулировых вумости; 16 — ручка регулировых формуст 16 — высла види; 16 — установых дальности; 19 — шасси; 17 — ручка установых дальности; 19 — шасси;

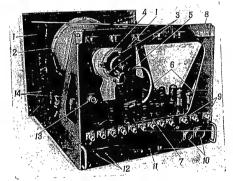


Рис. 37. Общий вид блока индикатора дальности и азимута (вид салди):

1 — коложа с соптрольными темарами; 2 — резпиовое колько для крепления деятороному ещей турбки; 1 — салами; 2 — отклоняющих система, деятороному ещей турбки; 3 — дальны с семарами с

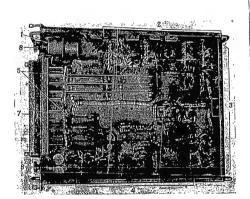


Рис. 38. Общий вид блока индинатора дальности и азимута (вид со сторонів монтажа);

1 — сельснію трансформатор; д-астали и лампы схем смешивання и усилешим масштабних стисток ії отраженных ситилася; 3—детали и лампы в жемы развертки
замнута; 4—астали и лампы схемы развертки дальності; 6—ог потенцюметров,
выводенные на переднюю пансьі; 6—ручка установих дальностії, 7—рама; 5—ручка
установих саходо сбора,

Детали и монтаж прибора размещены под горизонтальной паиелью и на боковых стенках шасси.
Все органы регулировок, подобью блоку индикатора кругового
обзора, расположены в нише.
Потенциометры, оси которых выведены на переднюю панель, и
электроинолучевая трубка закреплены гак же, как в индикаторе
кругового обзора. Расположение трубки и отклоняющей системы
на шасси показано на рис. 35.
Назначение рамы с оранжевым плексигласом, расположенной перед экраном трубки, такое же, как и в индикаторе кругового обзора.
Влок ВО-01 соединяется с блоком БП-01, находящимся с ным в
одном шкафу, с блоками ПО-02 и НО-02, а также с распределительным пиитом через разъемы, расположенные на задней стенке
шасси. Всего в индикаторе 12 высокочастотных разъемов, служащих
для передачи импульсов запуска (разъемы 1032, 1033), отметок
уальности (разъемы 1026 и 1027), отметок азимута (разъемы 1030
и 1031), отраженных сигналов вертикального канала (разъемы 1034
и 1025), отраженных сигналов паклонного канала (разъемы 1545 и
1546) и сигналов опознавания (разъемы 1028 и 1029).
Напряжения с блока питания подаются на индикатор через
назъем 1035. Напряжение с блока XA-01 подается чере разъем
1034. Выскокое напряжение на анод электроннолучевой трубки подастся через высоковольтный разъем 1028. И паряжение накала, питающее большинство ламп блока, подается с оспециальных зажимов 1048 и 1049. В одном ряду с силовыми разъемами расположен
контакт блокировки.
Общий вид блока индикатора дальности и азимута показа. на
ри: 36, 37 и 38.

контакт олокировки. Общий вид блока индикатора дальности и азимута показал на ри: 36, 37 и 38.

78

Lat A B A III

индикатор высоты но-02

г. общик сведения об индикаторе

§ 30, Назначение

Пи перагор высыты предназначен для работы в системе разполь-тение аваб станцан II чо совместно с индикаторами ПО-02 и ВО-01 Онетрани для выкрения высоты обнаруженных радиолокатором в адинизациять пераго пидикатора высоты засвечиваются чото определять пассты целей.

9 31. Технические данные

- По обрания дели осуществляется яркостной отметкой сигнала розо в бългронному ченой грубки.
 Разбрана горизопланціям (дальность) и вертикальная
- - Т поборуна антенны) З Масштоб зачынести
- 3. Масийай опримент чистом пертикального и заклонной ан-том В песта или и аксита методом пертикального изкуально по по-на в песта или и аксита методом пертикального пертикального и записсенных ба графическую шкалу, обмещенную перед экраном этем и паиссенных ба графическую шкалу, обмещенную перед экраном этем и тистем турской трубих перед экспедовательное и девенва-ние в отваней части ограна отрада съста обмещенную перед экраном сметнанному перейка пайску падалениях са изалож, этемпиому этемичности падари по обмещенную по падари этемпиому этемпиому этемпиому этемпиом по обмещениях по сметнанному этемпиому этемпиому этемпиому этемпиому этемпиому этемпиому этемпиом обмещениях по сметна обмещениях по обмещениях по участи обмещениях по участи обмещениях обмещен

§ 32. Метод определения ищеоты

При определения писант и тем облас, составляют автегный выкланию того Обставаться област объекты общественный выполний выполний общественный выполний высолний выполний выполний выполний выполний выполний выполний высолний выполний выполний выполний выполний выполний выполний высолний выполний выполний выполний высолний высолний выполний высол

Contract to Maria an Boddin Beblast Vitaring in a Диаграммы направленность обста эпости диаграм плоскости и пастапуты и переполни Плоскость излучении яптении переполния

ляриа линии горизонта антенна а опостоя прина пинии горизонту на 15 и постоя състи на село за постоя за п

пото лича. В при дальнением принцении честом Такая система расположения значанием иста нели честа угол помуния янглича честом среду углом меная в рестои честом че · Cici force dicpiniyanoù

便多一部约二章

с — очет поворече печаные выбос со с ными облученным невое
 то мечем
 то реавирот, постим в орган

OF DESEMBLE OF OTHER PROPERTY OF STREET 71746

CHERN WITH METER BURGING THE SERVICE OF er month and

BECOT. BORES USAN A AN

радму земля настроительной правод подму земля настроительной правод подменення председения предоставии предостави

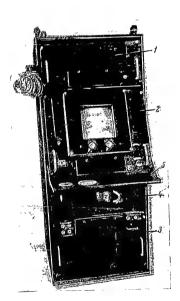
" 3." Photostallan Jarifa

ПЛЕКТ 1 20 1 г. приводен за пределения в применения пределения применения пр

PATHICHAMIC MATTERIORION

् छ। । दिस्पाता तत्तुमानुमान्त्र पुण्या

TORRESTER AND TO A DEPENDENT OF THE STATE OF



. Сис. 39. Общий вод никафа индикатора въвсоты, ϵ блок 33 с.), 2 блок 100 с., 3 блок 101 ил, J теасфольма выполь ТП-09; δ стот управлений казлания выкланный казлания выкланный казлания выкланный выпольный
Dataentes to repusentain and sent with

во премени ток, которым питанов в плам в метериминальном направлении в результа по приментальном направлении в результа по приментальном направлении в результа по приментальном разверям приментальном по примен MORE AMBERTAGE BEOLAGARDO Napprovin accom-ROPOT SHIPS TOTAL

Дэлламбайн, блогиндия онгимом мен под Неплянени отолиства оплавания и постоя в последовательным перепоситим ныг гучамы

Пат гучам.

Пат считывания утал поверат в подагот отметь ута быль за предуст в подагот отметь ута в подагот отметь ута подагот в подагот отметь ута подагот събъек выйты на тометь ута подагот за подагот отметь ута отметь за быль з НО-1 утальности от отметь утальности отметь утально Daspenth '

разверть та явменен и с втој о обогја та тра СЕКТОРА и с вора то вора по вора вора по
§ № Унрышениям скелетиам схема

 $\frac{1}{1}$, станость сустронентую стану индикатора высоты (рис. 41)

лени описатаская пробек 1.

цень развертки угла поворота антенны \mathcal{S}_{γ}

цень усиления отраженных сиг-палон 6;

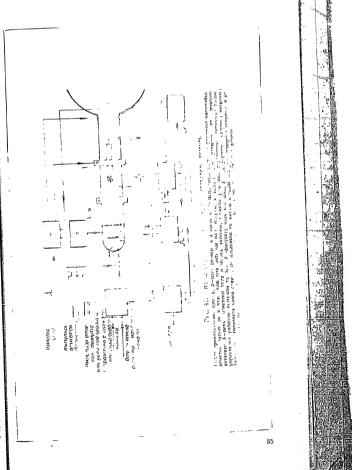
при попорота аптенны по эколи учения правертки до попорота аптенны по эколи учения учения по эколи учения по

§ 36. Полная скедетная схема

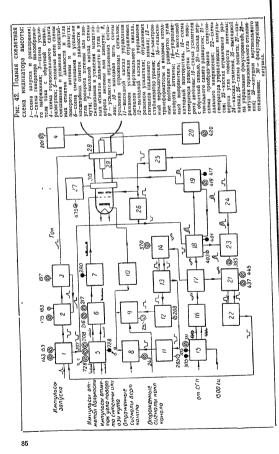
Полько скем или селма подъкатора въсоты приведена за рис 42 В ий статоре десим фансалется местроинолучевая грубка има 31ЛМ32. Управление пучем такое ме, сис и з издикаторах ПО-02 и ВО-01.

Описачие групка т четка се таздиля приводено в приложения в коппе книги

в конце книги
Как и в предведущих над жаторду, издосоразным гок в отклоияюних катушках вырабатывается в цели развертки дальности.
Цень развертки дальности состоит из схемы запуска и расширешия I, схемы генератора индообразного напражения 2 и услангеля
гока с обратной связью 3. Отклонение электронного луча от одного



egan sepana typkan a approximation of the second program in magnitude decision of the magnitude



края экрана трубки к другому краю (развертка) происходит так же, как и в индикаторах ПО-02 и ВО-01 под действием магнитного подя отклоняющих катушек (§ 6 и § 21) с той разницей, что в индикаторе высоты отсутствуют все элементы, связаные с переключением шкал, так как в этом индикаторе предусмотрена только одна
пкала. В остальном цепь развертки дальности одинакова с одноименной цепью в индикаторе ВО-01.

Схема смешивания и усилення масштабных отметок дальности
и азимута 5, 6 и 7 также одинакова с одноменными схемами в
индикаторах ПО-02 и ВО-01 (§ 6 и § 21).

Цепь развертки угла поворота антенны. Отклопение электронного
луча по вертикали в соответствии с вращением антенны создается
магнитным полем вертикально-отклоняющих катушек. В цепи развертки угла поворота антенны вырабатывается ток, изменяющийся
синхронно с вращением антенны.

Этот ток, проходя по отклоняющим катушкам, создает магнитное поле, смещающее развертку по вертикали.
В цепь развертки угла поворота антенны входят:
а) Цепь питания развертки угла поворота антенны, состоящая
из входной цепи (сельсин-трансформатор и входной катодный повторитель развертки угла поворота антенны 15), схемы управляемого
выпрямителя 16 и выходного катодного повторителя огибающей 17.
Эти схемы аналогичны одномменным схемам блока индикатора
дальности и заимута.

Сельсин-транформатор цепи питания развертки угла поворога
Сельсин-транформатор цепи питания развертки угла поворога

рыприянтеля то и выходного катодного повторителя огноающей II.

Эти схемы аналогичны одноименным схемам блока индикатора дальности и азимута.

Сельсин-трансформатор цепи питания развертки угла поворота антенны входит в состав блока сельсин-трансформаторов (БСТ).

Описание этого блока приведено в описании спихронно-следящей системы (Техническое описание, часть III).

Выходное напряжение управляемого выпрямителя используется для питания схемы генератора развертки угла поворота антенны для переключения каналов отраженных сигналов, для управления запиранием развертки и рабочим режимом трубки.

6) Цепь генератора развертки угла поворота антенны состоит из схемы генератора 18, схемы усилителя с обратной связью 19, каскада сдвига развертки угла поворота антенны 20 и каскада ограничения развертки угла поворота антенны 20 и каскада ограничения развертки угла поворота антенны 22.

Схема генератора развертки угла поворота антенны вырабатывати плялосбразное напряжение экспоненциальной формы, имеющее переменную амплитуду.

переменную амплитуду.
Амплитуда этого напряжения изменяется с изменением выходного напряжения управляемого выпрямителя, так как генератор развертки питается выходным напряжением цепи питания развертки угла поворота антенны.

Изменение амплитулы пилообразного напряжения определяется

угла поворота антенны.

Изменение амплитуды пилообразного напряжения определяется углом поворота антенной системы относительно любого фиксированного начального угла синусоиды заданного напряжения.

Цепь развертки управляется расширенным импульсом запуска, поступающим на ее вход со схемы расширения развертки дальности. Поступающим на ее вход со схемы расширения развертки дальности. Длительность нарастания пилообразного напряжения опреде-

аяктыя дантычання тыю отринательного импульса схемы расширения. Скырыст, изры-тания индообразного напряжения регулируется руч ы.й. 101 — аничитуда ручкой 417. Потенциометром 403, осы которо- дала на горозонта плую папель, корректируют искажение иза с препочина разперия.

 касмад ограничении разпертки угла поворота антенны огра оправления изператора шлюобразного напряжения Так с разперти песебордамо петому, его при больших значениях углов верения в положения петому, что при больших значениях услов выбрато в техням системы (превышающих усло места, соответ-твующее представления значениям высоты в 16 км) амплитула в применения стефитера получей высокольных колебаний, а слетовательно и соответствения соответствующих катушках, мог, г превыиль абити триос эпачение чепряжения (тока), соо. веествующе о

так такин пова образной свя подражно в принципации присти. эбратной связью аналогича эдпо-

для поверски дальности.

то журтки для поворота литечны обеспечивает во журтки для поворота литечны обеспечивает субта по завертки ча пожищи край экпана госберо уго в экрипкальном направлении стема падравления при поворот в подпечать в поставления поворот в подпечать в поставления поворот в подпечать в поставления поворот в подпечаться поворот в подпечаться по поворот в поворот в поворот в подпечаться по поворот в по

вучения подсетнивания подучения вертикальному. В тепи-вучения подседительной подучения подочновательности 2. В применя подпости на определенном подлу совящением статов и в применя и и за усилителен от техно и в применя подпости и в регимального у каналов, заходим. Применя применя подпости и в регимального у каналов, заходим 200. В в примом положения правилина и падов 10, выходных специя правилина и падов 10, выходных правилинах и падов 10, выходных правилинах специя паклонено 12 и верти 11 и падов правилинах правилинах специального переделию, табилинаторя фони 13 и мектронного переделию 1 1 1 и метро правилинах специального правилинах специального правилинах

яр тур то амалетулям — вверажения по дой и и плет р доль и из усилительные каскаль управлен из рай они р дост тур до до с низим потенциалом, запери и поин посторот дост тур до до агод трубки не пропускает Вторий сидинательной суд вастся в это время подключенным к изиот, тем то по дойно вастся в это время подключенным к изиот, тем то по дойно вастся в это время подключенным к изиот, тем то по дойно вастся в это время подключенным к изиот, тем то по дойно вастся в это время подключенным к изиот, тем то по дойно вастся в это время подключенным к изиот, тем то по дойно вастся в это время подключенным к изиот, тем то по дойно вастся в это время подключенным к изиот, тем то по дойно вастся в это время подключениям к изиот у тем то по дойно вастся в это время подключениям к изиот у тем то по дойно вастся в это время подключениям к изиот у тем то по дойно вастся в это время подключениям к изиот у тем то по дойно вастся в это время подключениям к изиот у тем то по дойно вастся в это время подключениям к изиот у тем то по дойно вастся в это время подключениям к изиот у тем то по дойно вастся в это время подключениям к изиот у тем то по дойно вастся в это время подключениям к изиот у тем то по дойно вастся в это время подключениям к изиот у тем то по дойно вастся в это время подключениям к изиот у тем то по дойно в тем то по дой п пропускает импульсы отраженных сиппалов из тако све

пропускает импульсы отраженных интелест и пропускает импульсы отраженных интелест и пропускает импульсы отраженных интелест и пропускает и пропуска ть нь тех соторым в начный момент пойото от с Боголичие жесплами помы (17) 194 оборого рес-PROPER VECTORISHED GOLDSON

्या माराज्य, प्रक श्रेवं । देवें कारतवरणरामामा тыт ки пноты, страналивается реботой в гот ини искидов.

ний кенкало.

"Ма заправны разводен и отност тур,

выго, из седенимення умя инпортор И

выго, из седенимення умя инпортор И

дамине (2) сторовающие о применения умя и

дамине (2) сторовающие образования образо

миниям сума и стаканов ВОЛ 1

Тив станивных заборы замора

том станивных замора замора

том станивных станивных станивных замора

том станивных станивных станивных станивных замора

том станивных станивных станивных замора

том станивных станивных станивных замора

том станивных замора станивных замора зам

11 представляется почнового чаный импульт, который после усиления по-доглей на визуадной вогной этой схемы. Папряжением выходного Герегата глуктрынностивая грубки янирается по ускоряющему OF BILLIAMS

4 ОПЦЕЛИНЬ ПРИПЦИПИАЛЬНОЯ СХЕМЫ ИНДИКАТОРА

§ 37 (жема развертки дальности

В с в да развартал развиот и индикатора высоты, так же, как и с обиописните съемъх пидикаторов ПО-02 и ВО-01, вырабатывает с я яни йно изаспавонните во времени ток, которым питаются отклонародия ватушки пидикатора.

париши выгушви пидикатора. За втрама питика поле, создаваемое этим гоком, смещает элек-фенный туч грубод пудоль экрана. В сеему развертки заминости пидикатора высоты (рис. 43) вхо-тат не де жезавиты, что и в такие же ехемы блоков пидикаторов ПО 92 а Всот Остично этой схемы в пидикаторе НО-02 сводятся CM JURIS CL. (C.)

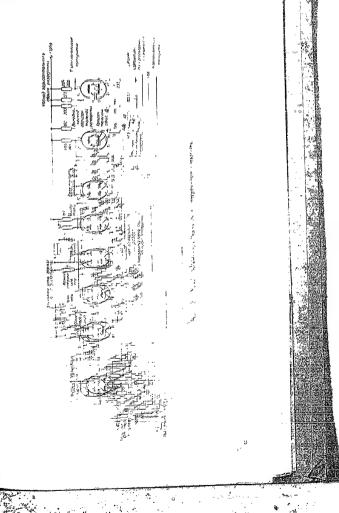
1 Гла кал, в индикаторе имеетея голько одна шкала, то исклю-зена сасма задержки и исе мементы регулировки, связанные с пе-

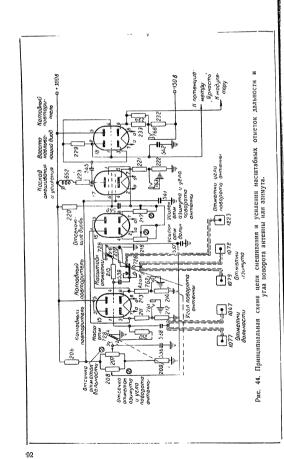
Смент с цина развертки дальности совершенно аналогична одно-ателной семе в очеке видикатора ВО-01 (§ 22). Отк порвощие катушки горцентального откловения и сдвига за-кие же, как и однешменные катушка счока ВО-01, и описаны в при-

ложении

Въ Схема смещивания и усиления масштабных отметок дальности и угла попорода аптециы пан алимута

Принципиалира сусма цени сменинация и усяловия маещтабпак отмеття задарожения и усла опенерода антення или азимута привейна на рис 44. Ода соверненно однаков, с одновменной слемой в бірке пичикатора 110 02, приведенной в § 8. Отанове сотир травла в том, что и пиливаторе 110-02 насетоя пережлючатель 726; котпрый даст подобъщость пединать на селу правой половины ванны 15 или отметтій азимута, получающие с развема 1078





(1079), или отметки угла поворота антенны, поступающие с разъема 1223. Подача отметок азимута необходима для контроля отметок угла поворота антенны и для правильного согласования блока HO-02 в системе станции.

§ 39. Цепь развертки угла поворота антенны

Для получения развертки угла поворота антенны в нидикаторе высоты используется схема развертки, в которую входят:

— схема питания развертки угла поворота антенны;

высоты используется схема развертки, в которую входят:

— схема питания развертки угла поворота антенын.

Схема питания развертки угла поворота антенны. Эта схема (рис. 45) совпадает с частью схемы развертки запимута в блоке ВО-01, включающей лампы 27, 28 и 29 (§ 25, рис. 30). Отличие водится лишь к тому, что в этой схеме дополнительно к напряжению огибающей задается не положительное, а отрицательное кмещение в связи с тем, что в блоке НО-02 для получения развертим угла поворота антенной системы используется от 0 до 30° сипусондального напряжения управляемого выпрямителя, следовательно, постоянная составляющая выходного напряжения схемы на катодном повторителе (лампа 40) должна быть равна нулю.

В результате работы этой схемы на катодном сопротивлении выходной лампы повторяется огибающая амплитуды входного напряжения. Это напряжение одновременно подается на входные цепискемы развертки угла поворота антенны, схемы переключения капалов (правая половины лампа 33) и схемы запирания развертки по азимуту (левые половины лампа 48 и 49).

В качестве приемного сельсина на вход схемы питания развертки по доставляющая половины лампа 48 и 49).

азимуту (левые половины ламп 48 и 49).
В качестве приемного сельсина на вход схемы питания развертки угла поворота антенны включен сельсин 704 типа СС-405, механически связанный с сельсином 705 того же типа.
Эти два сельсина образуют блок БСТ, описание и назначение которого приведены в описании синхронно-следящей системы (Техмическое описание, часть III). Максимальная велячина амплитуды входного напряжения (масштаб вертикальной развертки) регулируется сопротивлением 305 в пределах от 5 до 40 е. Постоянное напряжение смещения регулируется потенциометром 311 в пределах от 0 до —65 е. Нормально схема работает при напряжении смещеня на выходе (катод лампы 40) порядка + 3 е. Конденсатор 571 шунтирует цепь по напряжению частоты 1500 гц.
Схема развертки угла поворота антенны приведена на рис. 46,

шунтирует цепь по напряжению частоты 1500 гц.

Схема развертки угла поворота антенны приведена на рис. 46, она состоит из генератора пилообразного напряжения (правая половина лампы 40 типа 6Н8С и лампа 41 типа 6Ж(4) и усилителя с обратной связью (лампы 43 типа 6Н8С и 44 типа 6Ж(5).

Лампа 41 генератора пилообразного напряжения является разрядной лампой. До прихода отрицательного П-образного импульса со схемы расширения развертки дальности лампа отперта и пунтирует конденсатор 590 генератора развертки угла поворота антенны. С приходом отрицательного импульса со схемы расширения на

питания развертки угла поворота_анг Схема 94

управляющую сетку разрядной лампы она запирается и конденсапр генератора развертки начинает заряжаться.

Амплитуда, до которой заряжается конденсатор генератора развертки, зависят от действующего значения напряженоя на аподе правой половины дамны 40 (при данной установке ручки потенционера 477, т. е. от угла новорота антенны относнедню некоторого метра 477, т. с. от угла поворота автенны отностненны имекторого фиксированного его значения), так как на правый двод подастся вапряжение со схемы питания развертки. Закон изменения папря жения, соответствующего углу поворота автенны во времени, определяется величиной сопротивления потенциометра 177, при которыя взображение, получающееся на экране, совпадает с графической валяется величиной сопротивления погенциомегра III. при котором вображение, получающеем на въраще, совивадает се графической шкалой. В индикаторе высоты схема развертки угла поворота антенны построена из соображении возможности разделиюй регулировка инчельного наклона экспоненциальной развертки софейтел инси 401. Величина этого сопротивления (пои данном угла и сопротивления потенциометра 417) выбрана таков, что регулировка федми напряжений дает возможность совмещать лиции углов зоворота антенны, получаемые на экране грубки, с соответствующами им лишими графической шкалы В слеже тенератора развертк угла ворота антенны для регулирования максимальном знач вий атоль тул напряжений применен компенсационным истол, с жого ниши угла постоения схемы тенератора развертки дальности (см. продожение). В зависимости от импенсия отношения комленсирующего индирижения на каторе, ламяны 40 к напряжения и комленсаторе (при данном угле поворота антенны величина компенсирующего дапряжения в заведыми заведомо меньше, так как полная компенсация недлисиюм эт взята заведомо меньше, так как полная компенсация недлисиюм за взята заведомо меньше, так как полная компенсация недлисиюм за взята заведомо меньше, так как полная компенсация недлисиюм за взята заведомо меньше, так как полная компенсация недлисиюм за взята заведомо меньше, так как полная компенсация недлисиюм от взята заведомо меньше так как полная компенсация недлисиюм от взята заведомо меньше так как полная компенсация недлисиюм от взята заведомо меньше так как полная компенсация недлисиюм от взята заведомо меньше так как полная компенсация недлисиюм от взята заведомо меньше так как полная компенсация недлисиюм от взята заведомо меньше так как полная компенсация недлисиюм от взята на конценным пероменного полнающим полнающим недли на полнающим правения пероменного полнающим пероменного полнающим пероменного полнающим пероменность полнающим пероменного правения на полнающим пероменность полнающим пероменность полнающим пероменность полнающим пероменность полнающим пероменность исплется максимальная всичина папряжения 11а клон экспоненты регулируется изменением всигения сопротивления 401 в цени заряда.

сопротивления 497 в цени заряда.

Скема усилителя с обратной связью аналогачна суст. разверть с альности в индикаторе ПО-02 (\$ 7). В эту схему усилителя с обратной связью входят дамиы 43 типа 6Н8С, 44 типа 6Х6С и 45 типа 6П3С (рис. 46).

отых (рис. 40).
В аподную цень левой половины ламны 43 выпочене резвязывающая цень из сопротивления 405 и кондействора 593. Развязывающая цень уменьшает воздействие импульсов, которые могут почила пасть через анодную шину на сетку правой половины дамим 43. Этим достигается устойчивость режима схемы с обратной веязью.

Постоянная времени сеточной цели правой половины лампы 43, определяемам величной сопротивления 410 и емкостью конденсатора 594 и равная 30 мжсек, обеспечивает неискаженную передачува сетку лампы пилообразного экспоненциального напряжения предельно большой длительности

§ 10. Слема усимения ограженных сигналов вертикального и навлонного каналов

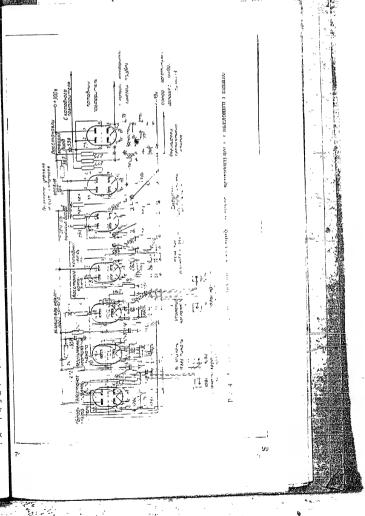
Слема услагения отраженных сигналов дает возможность уста-Сусма услажения ограженных сигналов дает возможность уста-навливать амилитуду ограженных сигналов, при которой на экраие грубии получаются достаточно яркие отметки от них. Отраженны-сигналы вертикального и наклонного каналов поступают на управ-ляющий электрод грубии не одновреченно Периодичность их пол-чи ангольстически регулируется каскадами переключения вертикаль-ного и наклонного каналов таким образом, что на управляющий электрод грубии спачала поступают сигналы с вертикального кана-ла, в элеки с наклонного.

ядектрод тружи спачала поступают сигналы (рис. 47) состоит из изу-ла, а затем с наклонного. Скума усласния ограженных сигналов (рис. 47) состоит из изу-одинающих инфокмаютосных усланиелей (дамиы 20 и 21 запа 6Жст-одинающих наскадом на дамие 25 типа бНТС и скемы управляения переклюстенкам капалов, в которую входят генератор управляющих имульсов уровия (дамиа 33 ина 6Н8С), катодиме повторители (дамиа 21 и 23 ина 6Н8С) и восстанавливающие диоды (дамиа 24

 Иза сетки дами успынтелей раздельно поступают импульсы отраженных сигналов с аптенны вертикального дуча (дамиа 20) и антенных опталов с уча (дамиа 21). Обе дамиы успынтелей моюз общую аполочую нагрузку, с которой напряжение через разделительный кондалого подастов на сетку катодного повторителя (правая истована тыпиа 25). Теная польовина дамиы 25 служит для восстанов илия от същной соглавляющей напряжения на переходном катодном систори, вы от сыпом чежду яводом услужительных дами за выходном прост обробо прубки.
 За въключения осточным ислужительным дами на выходном катоднам выполным катоднам во прост оброф систори обробо до обробо до систори обробо до сучествения до систори обробо до систори обробо до систори обробо до сетсов до систори обробо до сучествения до сучествение обробо до со сучествение обробо до со сучествение обробо до сучествение до сучествение обробо до сучествение до сучествение обробо до сучествение обробо до сучествение обробо до сучествение до сучеств інпа СПвС).

244 (256) контрольное Управление режимом каскадов успления осуществляется изменением смещения на управляющих сстках успления величином аменение на сстках этих вами определьенся величином анодного напряжения левой и правой половии ламны 33. Дамна 33 работает по схеме генератора управляющих имиульсов уровия, принцип работы моторой описан в приложении (в конце кипии).

Ведичина напряжения на анодах тами генератора управляющих имиульсов определяется величиной наприжения на сетке правой по-



човины ламны 33,- на которую - поступает папряжение - с выхода човины дамиы 33, на которую поступаст паприжение с выхода урравляемого выпримителя. Это наприжение определяется углом поворота антенны отпосительно установленного на видикаторе азимута, совтадающего с направлением излучения антенны вертикального ауча в момент пересечения цели лучом Следовательно, для того, чтобы зафиксировать на экране видикатора отраженный сигнал, аоступасций с антенны вертикального луча в момент пересечения цели тучом, на со за сите рабочее смещение на управляющую сетку намиы 20 успанием вертикального канала. При этом смещение на управляющей сстке дамиы 21 успанием отраженных сигналов настоящного канала должно обеспечивать полное ее запирание. Это успанием подъс реге вепцения на внодах дами генератоказания с канала должно ооссиствать истюс се запирание. Это ус-повие и опр., с выс вещении, напражения на анодах лами генерато ра управляющих импульсов уровня и момент пересечения цели вер ника выили лучом

Как видио из рис. 17, величина смещения на лампах 20 и 21 оп-рудству в и пирыжением на леном и правом аподах лампы 33. Де-ите и напрыжения, связывающие аподы дамны 33 с минусовой ширадоват и информации, съвзывающе апода дамим 32 сипустовой ининте ин наприжения, съязывающе апода дамим 32 сипустовой инной витания, польсовот задать рабочий режим по управляющей
стъе тей усилительной замим, которыя связана с запертой дампоя
свиратора управлющих инистьсков уревия. Усилительная дамуга
связанная через туд цень с отаз ртен дамной тегератора управляющей
паким насле, судет задерга отридательным съещением на ее унавляющей сетке. Следовательно, в можент пересечения цели верзикальным тугом правая подовина дамим 33 должна быть заперта,
а теваи отперта Для гото, чтобы обеспечных возможность облова
некоторого пространствы по вертикальному каналу, переключенье
спецеатора утравляющих импульсов уровня происходит не сразу
после совинадения выбранного на пидикаторе азимута с направленисм пертикальной запешны, а с некоторым заналувающем. Запаллъзание сле дуст устанавляють примерно равным 6—7. В Величина уза, при котором въждочается вертикальный канал, и зелючается наконным канал, разуларуется в дещнометром 470. Пределы ресупровы от 0, до 56 обеспечиванот необходимый рабочий диапазон
облара по обоям каналам. баора по обоям каналам.

Посте переключития генератора управляющих импульсов урсвая правая половина дамиы 33 отпирается и счещение на управляющей сетке дамиы 20 падает до величины, соответствующей полюму се аппірацию. В это же ореам патряжение на аподе девой положнить за запиравини. В то же орежи папражение на вподе исвои половина намим 33 возрастает и емещение на управляющей сетке дамиы 21 тановится таким, при котором ламиа отпирается.

Для того, чтобы величные спротивлений делителя в цени пере-цачи напряжения с агодов дамиы 33 на сетку дами 20 и 21 не влия-да на форму импульсов, они шунтированы диодами (дамиа 24).

Диоды фиксируют пулевой потенциал при отпирании лами. дноды фикспруко пудевов потепциал при отпирании дами. При пудевом потепциале на аподе одного из дводов дамиы 24 напряжение на сопротивлении 266 (269), задающем смещение на тампу 20 (21) через катодный повторитель (девая половина дампы 22, правая половина лампы 23), регулируется переменным сопротив-

евчем 268 (265) в пределах от 0 до 10 в. Это цает во мюжность правильно выбрать рабочую точку усилительных дами. При оприца-тельном потенциаль на аноде одного из дводов ламны 24 илириже-ние на сопротивлении 269 (266) будет регулироваться в предслах от -25 до -45 в, что обеспечивает полное запирање усилитель-

ных ламп. Плечи делителя напряжения в аводных цепях лампы 33 выбираются так, что на аподе днода (ламыа 21), связанного с запертой лампой тенератора управляющих импульсов уровом, будет положительный потенциал относительно земли. Это вызовет том через под и папряжение на его аподе авноматически установится близким к нулю. Таким образом напряжение смещения на сетке открытой лымпы усклителя стабилизируется Напряжение на аподе правой положим лампы 33 импенется от + 240 в (при запертой правой положим лампы 33) и до 60 в (при отпертой правой положине лампы 33), а на аноде левой половины лампы 33 --соответственно от 60 до 240 в.

Все делители напряжения высокоомные, это сводит к минимуму их влияние на анодные цени лами генератора управляющих имиудьсов и тем самым позволяет увеличить пределы наменения ами штукомных сопротивлений 267, 265, 266 (и соответственно 264, 268, 269) рассчитано так, что при запертом правой полевина замым 33 потенциал на аноде правого днода 24 положительный (15:20 a) На аноде правого днода 24 при запертой правой половине дамны 33 потенциал отрицательный (-25 +--30 a) Такие же потегныли возникают и на левом диоде ламны 24. Все делители напряжения высокоомные, это сводит к минимуму возникают и на левом диоде лампы 24.

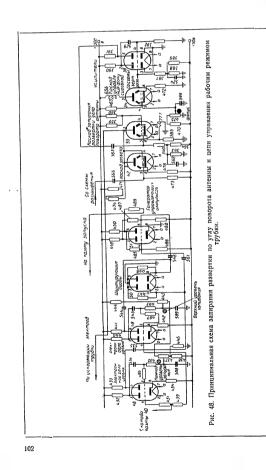
Напряжение с делителя напряжения подается на селки усили Напряжение с делителя напряжения подастся на сетки усили-тельных лами не непосредственно, а через катодина повторители (ле-вая половина лампы 22 и правая половина лампы 23). Такое сосди-нение дает возможность уменьшить постоянную времени переклю-чения в сеточных ценях усилительных ламп и тем самым свести время переключения к минимуму. Правая половина лампы 22 и левая половина лампы 23 соединены диодами и используются для воста-новления постоянной составляющей напряжения входим конденса-торов. Применение восстанавляющей наприжения входим конденса-торов. Применение восстанавляющего диола и катодного повториторов. Применение восстанавлиющей наприжения входилы конденсаторов. Применение восстанавливающего диода и катодного повторителя обеспечивает восстановление постоянного уровня напряжелия после прохождения сигналов помехи с большими амплитудами

§ 41. Схема запирания (бланкирования) развертки по углу поворота

Эта схема совершенно одинакова со схемой запирания разысртки по азимуту в блоке индикатора ВО-01, описанной в § 26

§ 42. Цепь управления рабочим режимом трубки

Схема цепи управления рабочим режимом трубки приведена на рис 48. В эту цень входит схема ограничения рабочего участка раз-



вертки угла поворота антенны. Схема ограничения состоит из лам-пы 38 типа 6H9С, работающей в режиме усилителя, и выходной лампы 53 типа 6H6С. На сетку лампы 38 поступает напряжение с каскада ограничения схемы развертки угла поворота антенны. Это напряжение возникает на катоде лампы 37 (рис. 46) в момент на-чала ограничения пилообразного напряжения, имеющего положи-тельную полярность. После усиления лампой 38 это напряжение по-дается на управляющую сетку лампы 53, являющуюся выходной лампой этой схемы.

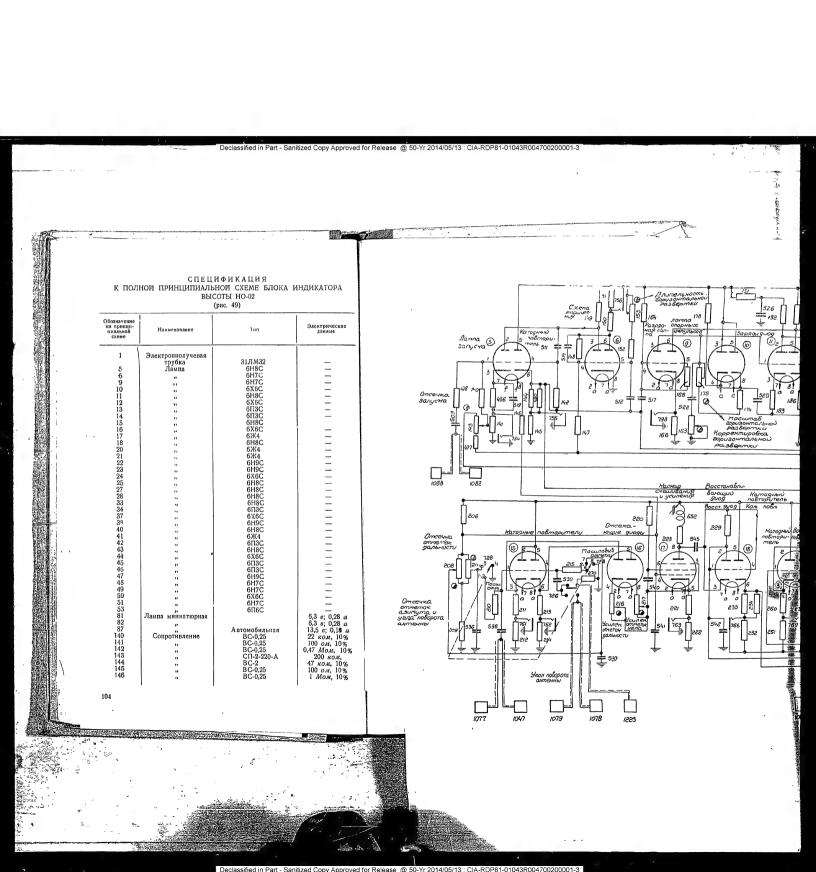
лампой этой схемы. Лампа 38 имеет большой коэффициент усиления. Это дает возможность усилить приходящий на ее сетку импульс малой амплитуды до амплитуды, необходимой для отпирания выходной лампы 53 по управляющей сетке. Делитель напряжения в сеточной цепи левой половины лампы 38 обеспечивает выбор такого напряжения смещения этой лампы, при котором она дает наибольшее усиление. Величина этого смещения порядка 4 в. Конденсатор 524—блокиропочный. Второй каскад усиления работает с отсечкой по верхнему пределу; при этом форма выходного импульса становится прямогуольной.

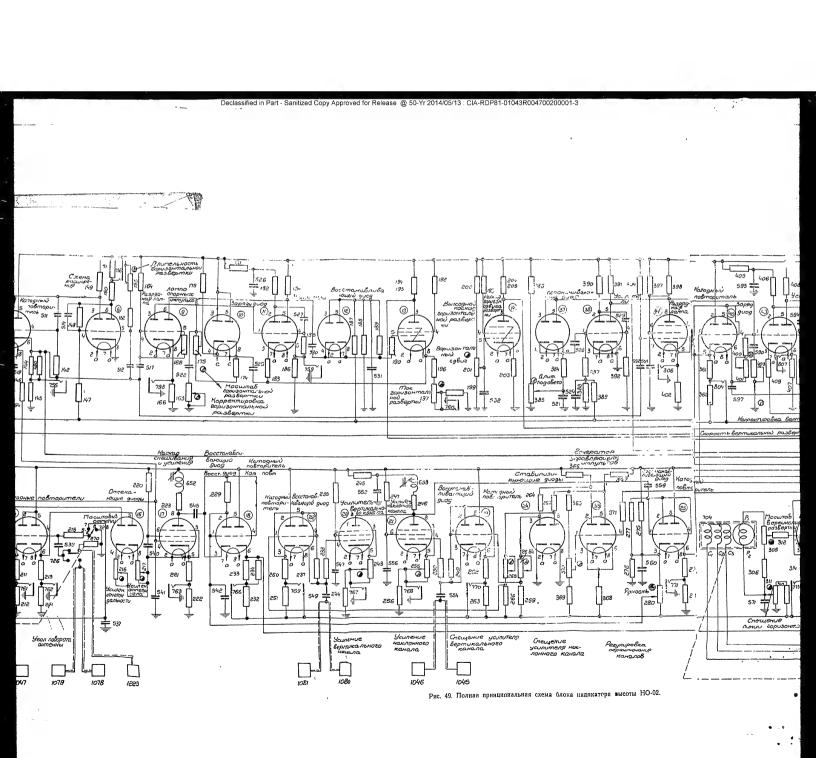
угольной. До прихода положительного импульса с анода лампы 38 на сетдо прихода положительного импульса с анода лампы 38 на сетку лампы 55 последняя заперта отрицательным смещением на ее
ку лампы 55 последняя заперта отрицательным смещением на ее
сетке порядка — 60 в, снимаемым с сопротивлений 363 и 364. С поступлением положительного импульса лампа 53 отпирается и напряжение на ее аноде понижается. Анод этой лампы соединен с ускоряющим электродом трубки так, что с понижением напряжения на
аноде лампы 53 трубка запирается по ускоряющему электроду с
момента ограничения развертки угла поворота антенны.
К цепи управления рабочим режимом трубки относятся схема заскема управления фокусировкой, работающая на лампе 34 типа
6ПЗС.
Обе эти схемы аналогичны таким же схемам в инпикаторах

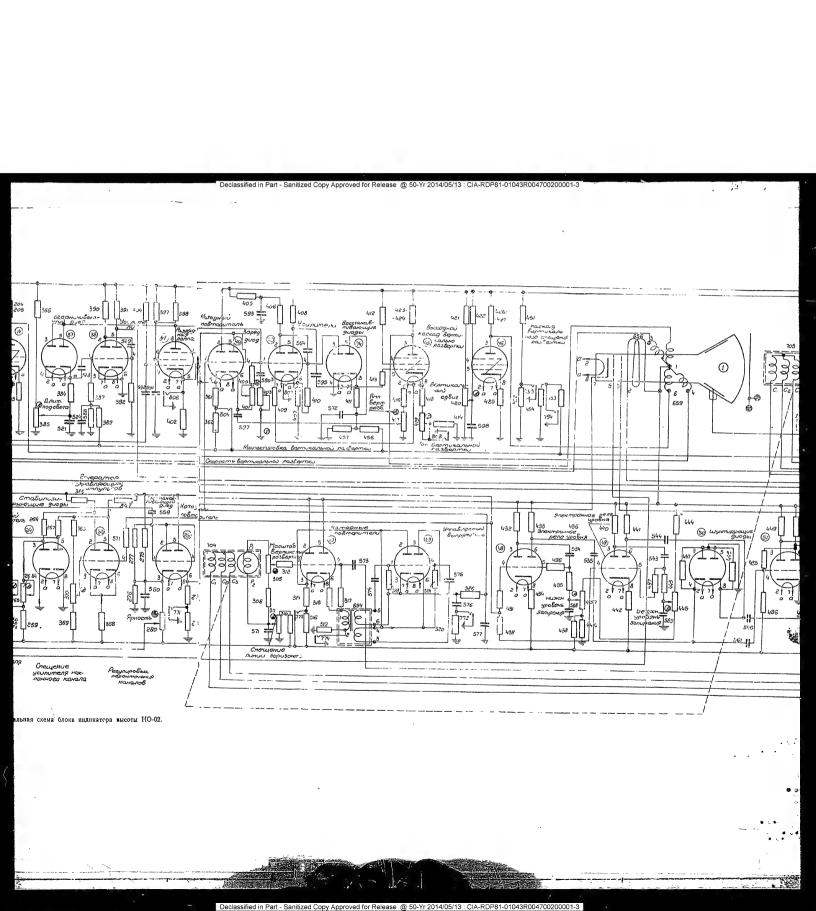
схемы аналогичны таким же схемам в индикаторах Обе эти ПО-02 и ВО-01.

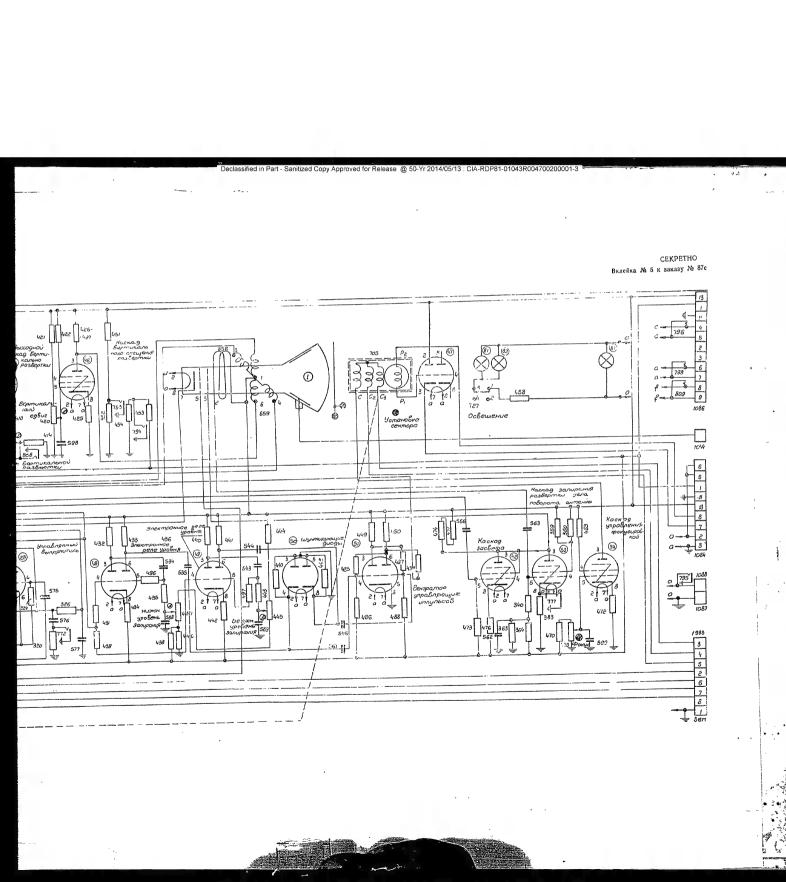
§ 43. Система контроля цепей

Система контроля цепей индикатора высоты аналогична системе контроля цепей индикатора кругового обзора ПО-02, описанной в § 13. Полная принципиальная схема блока индикатора высоты НО-02 приведена на рис. 49.









il родолжение Наименование Тип 147 148 149 150 151 152 163 164 165 174 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 192 193 194 195 ВС-1,0 ВС-2,0 ВС-2,0 ВС-2,0 ВС-2,0 ВС-2,0 ВС-0,25 ВС-1,0 ВС-0,25 0.33 Mom, 5% 0.47 Mom, 5% 22 ком, 10% 22 ком, 10% 100 out, 10% 12 Mom, 10% 13 kou, 10% 13 kou, 10% 10 cou, 10% 100 out, 10 200 OM, 4 am 5 OM, 10% 200 KOM, 10% 220 KOM 15 KOM, 10% 55 KOM, 10% 55 KOM, 10% 52 KOM 12 KOM 15 KOM, 10% 15 KOM, 10% 15 KOM, 10% 150 OM, 10% 150 OM, 10% 100 KOM 100 199 200 201 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 220 220 220 222 222 223 105

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/13 : CIA-RDP81-01043R004700200001-3

Ot

Офизичение			Продолжение				Продолжение
из принии- пиварной схеме	Наименопание	Тип	Электрические данные	Обозначение на принци- пиальной схеме	Наименование	Tun	Электрические данные
229 232	Сопротивление	BC-0,25	I Мом, 10%	364	Сопротивление		
233	•	BC-2.0	56 o.u., 10⁰/₀	365	Сопротивление	BC-0,5	100 κο.α, 10°/ο
234	•	BC-2,0 BC-2,0	33 ком, 10⁰/₀	366		BC-0,25 BC-2.0	0,56 Most 10%
235		BC-2,0 BC-1,0	33 ком, 10%	367	- 1	BC-2,0 BC-2,0	56 ком, 10%
237	: 1	BC-0,25	68 ком, 10% 0,47 Мом, 10%	368		BC-2,0	68 ком, 5% 68 ком, 10%
238		BC-0,25	5,6 ком, 10%	369	,,	BC-0,25	0.47 Most, 10%
24 1	: 1	CΠ-2-1-A	1 KOM	370	*	СП-2-220- А	220 KOM
244	. 1	BC-0.25	56 o.g., 10%	371 383	*	BC-0,25	0,47 Мом, 10%
2-15 2-46	.	BC-2,0	4,7 коль, 10%	384		BC-0,25	100 o.u. 10 %
240	. !	BC-2,0	3,9 ком, 10%	385	*	BC-0,25	22 ком, 10%
249	• !	BC-1,0	68 ком, 10%	386		СП-2-47-А	4/ ком
250	-	BC-0,25	0,47 Мом, 10%	387	•	BC-0,5 BC-0,25	0,22 Most, 10%
255		BC-0,25	5,6 ком, 10%	388	-	BC-0,25 BC-0.5	0,47 Moss, 10%
256	•	СП-2-1-А ВС-0,25	1 ком	389		BC-0.5	3,9 ком, 5% 0,15 Мом, 5%
260	. i	BC-1,0	56 ом, 10% 39 ком, 10%	390	,	BC-1.0	47 KOM, 10%
261		BC-0,25	56 ом, 10°/	391		BC-1.0	47 ком, 10%
262		BC-1.0	39 ком, 10%	392 397	-	BC-0,25	0,47 Most, 10%
263		BC-0,25	56 ом, 10%	398		BC-2.0	100 ком, 10%
264 265		BC-0.5	0,33 Most. 10%	400	-	BC-2,0	100 ком, 10%
266		СП-2-15-А	15 кож	401	*	BC-0,5	100 ком, 10%
267		BC-0,5	0,22 Most, 5	402	*	СП-2-220-A СБП	0,22 Мом
268		BC-0,5	0,33 Мом, 5%	403	•	СП-2-47-А	25 ом, 5% 47 ком
269		СП-2-15-А ВС-0.5	15 ком	404	ž.	BC-0.5	1 Мом, 10%
270	•	BC-0,5 BC-0.25	0,22 Mo.u, 5%,	405	-	BC-0,5	10 ком, 10%
275		BC-1,0	0,15 Mo.u, 10%	406		BC-1.0	33 ком, 10%
276		BC-1,0	39 ком, 10%	407 408		BC-0,25	100 ом, 10%
277 278	. 1	BC-0,5	0.22 Mo. w. 10%	409	-	BC-2,0	39 ком, 10%
278		BC-1,0	10 ком, 100,	410	•	BC-0,5	2,7 ком, 10%
280	•	BC-0,25	56 o.m., 100 o	411	•	BC-0,25 BC-0,25	1 Мом, 10%
305.		СП-2-220-А	220 ком	412		BC-2.0	1 Мом, 10% 100 ом, 10%
306	•	СП-2-220-А ВС-0,5	220 кож	413		BC-0,25	5.6 KOM 10%
306 310	· .	BC-0,5	56 кож, 10° о 47 кож, 10°	414		CHII.	5,6 ком, 10% 5 ом, 10%
311 312		CП-2-22-A	22 KOM	416		BC-2,0	200 ом, 5%
312		BC-0.25	100 кож, 10°,	417	•	Проволочное перемен-	
314 316 317		BC-2,0	27 KUL. 100.	418	•	ное, тип 3	300 ом, 4 шт
316	· i	BC-0,25	100 0.16, 100/4	419		ПЭ-1	100 ом
310	•	BC-0,25	l Most, 100/0	710	•	Проволочное перемен-	500 ом, 4 вт
510	•	BC-1.0	22 кол, 10%	420		СП-2-220-А	0, 22 Мом
\$18 \$19 320 323 324 326 340	•	BC-0,25	150 o.sr. 100 a	421	:	BC-1.0	56 ком, 10%
323	•	BC-0,25 BC-0,25	220 ом. 100/а	422		BC-1,0	100 ом, 10%
324		BC-0,25	i Мо.и, 100/е	423		BC-1,0	8,2 ком, 10%
326	-	BC-0,25	0,47 Moss, 10%	424 425		BC-1,0	8,2 ком, 10%
340		BC-0,25	0,47 Мом; 10%	426	•	пэ-п	2,5 ком
359	•	BC-2.0	33 ком, 100/4	427	•	BC-1,0 BC-1,0	8,2 кож, 10% 8,2 ком, 10%
360	, 1	BC-2,0	33 ком, 100/а	431	•	BC-0,25	0,1 Мом, 10%
360		BC-2,0	27 ком, 10%	432		BC-2,0	27 ком, 10%
360 361 362 363		BC-0,25	56 au, 10%	4.33		BC-2.0	27 ком, 10%
990	•	BC-0,5	56 KOM, 10%	434		BC-2.0	68 ком. 10%

Обозначение пш принци- пиэльной	Наимен вание	Тип	Электрические	Обозначение на поянци- пиальной	Наименование	Tug	Электрические
схеме			данные	схеме			данные
435	Сопротивление	BC-0,25	2,2 Мом, 10%	527 528	Конденсатор	KCO-8-500-A-30000-11	30000 nø, 500
436 437		BC-0,5	18 ком, 10%	528	•	K6Γ-M2-400-0,25-III	0, 25 Mrg 400
438	*	СП-2-68	68 ком	530	•	KSF-M2-400-0,25-III KCO-8-500-A-30000-II	0, 25 MKB 400
439		BC-0,5 BC-0,25	150 ком, 10%	531,	•	2×0.5	30000 ngi, 500
440	:	BC-2,0	0,1 Мом, 10% 27 ком, 10%	571	-	КБГ-МП-2Б-600 ^{2×0,5} III	2×0,5 мкф, 40
441 442	*	BC-2,0	27 ком, 10%	532,		2×0.5	
442	*	BC-2,0	1 82 KOM. 10%	556	,,	КБГ-МП-2Б-600 ² ×0,5 III	2×0,5 мкф, 40
444	•	BC-0,25 BC-0,5	2.2 Мом, 10%	534			
445	-	CII-2-100	680 ком, 10% 100 ком	304		КБГ-МП-2Б-600 — 111	0,5 мкф, 400
446		BC-0,5	15 ком, 10%	535		KCO-5-500-A-6800-II	6800 nd, 500
447 448	-	BC-0.25	2,2 Мом. 10%	536,			
449		BC-0,25	2.2 Most. 10%	537, 541	-	КБГ-МП-3Б-400 ^{3×0,1} III	3×0,1 мкдо, 40
450	•	BC-2,0 BC-2.0	27 ком, 5% 27 ком, 5%	538		KCO-5-250-A-10000-11	
451	:	BC-2,0	100 ком, 10%	539	-	KCO-5-250-A-10000-II	10000 ng, 250 10000 ng, 250
452 453		BC-0,5	1 ком, 10%	540		KCO-8-500-A-30000-11	30000 nm 500
454	•	BC-1,0	100 ком, 10%	542, 560,		КБГ-МП-3Б-400 ^{3×0,1} III	
456	*	BC-0,5 BC-0,5	1 ком, 10%	562		KBI -MII-3B-400 K	$3 \times 0,1$ мкф, 40
457	:	BC-0,5	100 ком, 10% 47 ком, 10%				
458	-	СНП	0,5 o.n., 10%	543		КБГ-МП-2B-600 И III	0,5 мкф, 400
463 470	•	BC-2,0	0,1 Мом, 10%	544		KCO-5-500-A-6800-II	6800 ngb, 500
471	•	ВС-0,5 ПЭ-II	100, ком, 10%	545		KBΓ-M2-400-0,25-III	0,25 MKG, 400
472	-	BC-2,0	5 ком 470 ом, 10%	546		KCO-5-500-A-1800-11	1800 #76 500
473		BC-1.0	0,47 Mon, 10%	547, 552		КБГ-МП-2В-600 ² ×0,5 К	2×0.5 secti 400
474 475	•	ПЭ-Ш	5 ком	549		K K	-/(-)0 111190, 100
476	*	СП-2-47-A BC-0.5	47 ком	554	-	KCO-2(3)-500-1000-11 KCO-2(3)-500-A-1000-II	1000 n\dots, 500 1000 n\dots, 500
477	:	BC-0,5 BC-0,5	150 ком, 10%	559		KCO-2-500-A-470-II	470 ngi, 500 g
478		BC-0.25	120 ком, 10% 4,7 ком, 10%	561	-	KCO-5-500-A-1800-II	1800 na, 500
480 485	-	BC-2,0	47 ком, 10%	563 566	-	КБГ-М2-400-0,25-111	0,25 мкф, 400
486	•	BC-0,5	0,33 Мом, 5%		*	KBΓ-M2-400-0,25-III	0,25 мисф, 400
487		BC-0,5 BC-0,5	0,24 Мом, 5%	573		КБГ-МП-2В-600 0,5 И	0,5 миф, 400 г
488	-	BC-0,5	0,33 Мом, 5% 0,24 Мом, 5%	574		КБГ-M2-400-0,25-III	0,25 strap, 400
489 496	•	BC-0.5	560 ком, 10%	575		KBΓ-M2-400-0,25-III	0,25 secco, 400
497	•	BC-0,25	0,47 Мом, 10%	576		KCO-5-250-A-10000-11	10000 ng, 250
509	Конденсатор	BC-0,25 KCO-2-500-A-470-III	0,47 Мом, 10% 470 пф, 500 в	577	•	KCO-5-250-A-10000-II	$10000 \ n\phi$, 250
511		КБГ-M2-400-0,25-III	0,25 мкф, 400 в	588 589		КБГ-МН-2В-200 ^{2×1,0} III	2×1 мкф, 200
512 514	•	KCO-5-500-A-3300-II	3300 ng6, 500 ■	590	-	KCO-7-500-A-2200-II	2200 ng, 50) a
517	*	КТК-1-500-A-10-II КБГ-M2-400-0,25-III	10 nd, 500 s	591.	•	1	2200 ngp, 30)
521.	•	101-142-400-0,25-111	0,25 мкф, 400 в	598.		КБГ-МП-3В-400 ^{3×0,1} III	3×0,1 мисф, 400
524,		КБГ-МП-3В-400 3×0,1	3×0. 1 Mican 400 A	599 592		1 1	
572 522		КБГ-МП-3В-400 3×0,1	-, -,	592 593	•	KBΓ-M2-400-0,25-III KBΓ-MH-400-2-III	0,25 мкф, 400 в
522 525	•	КСО-8-500-A-10000-II КБГ-M2-400-0.25-II	10000 nd, 500 s	594	:	KCO-8-500-A-30000-II	$30000 \ n\phi$, $500 \ s$
519	:	KCO-2-500-A-100-II	0,25 MKG, 400 s	595	;	KCO-8-500-A-30000-II	$30000 n\phi, 500$
526		КБГ-МН-2В-400 $\frac{2}{\mu}$ III	100 1190, 400 8	597		KBΓ-M2-400-0,25-III	0,25 мкф, 400

Обозначение	T		Продолжение	
на принци- пиальной схеме	Наяменование	Тип	Электрические данные	_
652	Катушка индуктив- ности			-
653	То же		320 мкг*	
654	Трансформатор управ-	-	400 мкг*	
656	ляемого выпрямителя фокусирующая ка-	-	_	
659	тушка Отклоняющие ка-	_	_	
704	тушки (4 шт.) Сельсин СС-405	_		
704	Сельсин СС-405		_	
705	. CC-405	_	1 -	
726	Переключатель	_	_	
727		_	l —	
728	Переключатель двух-	_	_	
754	полюсный	_	1 _	
755	Контрольное гнездо	-		- 1
756	То же		_	-
		i	-	١
758			-	1
759		1 _	-	1
760	_		-	ı
761			-	ł
762		_	_	ı
763		_	-	ı
766	•	_	1 -	1
767			<u> </u>	1
768		_	-	ı
769	•		I	ı
770	•		I —	ı
771	•	_		ŀ
772		_	-	п
773			_	ı
774	-		l	L
777	. 1	-		ŀ
793			i ==	Ŀ
794		_		ı
794	- 1	****		ľ
795	- 1	_	_	В
796		_		В
797	. !		_	Ē
798	i		-	H,
804	_	_	-	H.
806				ľ
807		_	-	ŧ
808	•		_	Ħ.
809		-	_	П
1044	Разъем			H.
	одноконтактный		-	ΗI
1045	То же	-	_	Иı
1046	10 Me	-	_	П
1047	- 1	- 1		K'
1077	. 1			i
1078	- 1	_	_	Πt
1010	1			и.

* Индуктивность без ка	рбонильного сердечника.
------------------------	-------------------------

110

Обозначения принци-пиальной схеме 1079 Разъем одноконтакт ный То же 1080 1081 1082 1083 1084 Разъем 14-контакт-ный Разъем 8-контакт-ный Разъем 14-контакт-ный Зажим накала То же Разъем одноконтакт-ный 1085 1086 1087 1088 1223

4. КОНСТРУКЦИЯ БЛОКА ИНДИКАТОРА

§ 44. Общее описание конструкции

\$ 44. Общее описание конструкции

Блок индикатора высоты смонтирован на угловом шасси аналолично блокам индикаторов ПО-02 и ВО-01. На горизонтальной панели сверху установлена электроннолучевая грубка с отклоняющей системой, закрепленной в центре горизонтальной панели, и размещены лампы и трансформаторы.

Детали и монтаж блока размещены под горизонтальной панелью и на боковых стенках. Потенциометры, оси которых выведены на переднюю панель, и электроннолучевая трубка закреплены так же, как и в индикаторах ПО-02 и ВО-01.

С правой стороны на горизонтальной панели расположен блок сельсин-трансформаторов (БСТ). Ручки управления этим блоком выведены на переднюю панель и снабжены шкалами. На задних стенках блока, как и в индикаторах ПО-02 и ВО-01, расположены разъемы и зажимы цели питания, а также высокочастотные разъемы. Всего в индикаторе 11 высокочастотных разъемов, служащих для передачи импульсов запуска (разъемы 1083, 1082), отметок заимута (разъемы 1078 и 1079), отраженных сигналов вертикального канала (разъемы 1080 и 1081), отраженных сигналов наклонного канала (разъемы 1080 и 1081), отраженных сигналов наклонного канала (разъемы 1065 и 1046), отметок угла поворота антенны (разъем 1223) и отметок дальности (разъемы 1077 и 1047).

Напряжения с блока питания подаются на индикатор через разъем 1086, а с блока каналия подаются на индикатор через разъем 1086. Напряжение на анод злектроннолучевой трубки подается через высоковольный разъем 1044. Напряжение на вноследнение на вноследн

111

Продолжение

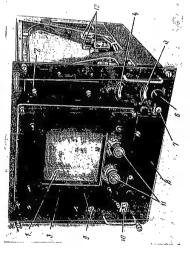
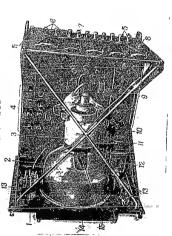


Рис 50. Облині вид блока видикатора высоты (вид сперсді); сла выстраномуського рубак 2- заврш вопітольних певіз 3-рамі 4-лима руновії сектора бокраї 7-лимаючись петейну муницини сектора бокраї 6-руки уттаповії сектора бокраї 7-лимаючись петем дамиючиці 11-руки перемецения памиючиї 17-руки перемецения шамие

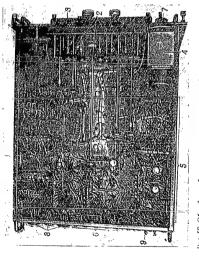


PHC. 51. Offurth BHI GADINE HIRHIGADER INSCOTA (BILL CREPX.);

—"Perconnic 2-reasys susceptionary-use in Their incomment curvies,

6—name count passers galancery; 5—parsen incomparation in the conference and passers of passers in conjugate internal medium. On the conference and only of passers of

112



высоты (вид со стороны монтажа):
Т. — сем почитилостром, имеедения стеры подписатором, подписатором подписат Рис. 52. Общий вид блока ип, 1 – кетали измит скван развирка персынова пему по по скешнания и правенти укла пове дами скеш правенти укла пове в – развичи спиом.

блока, подается со специальных зажимов 1087 и 1088. В одном ряду с силовыми разъемами расположен контакт блокпровки. Общий вид блока индикатора высоты показан на рис. 50, 51 и 52.

Примечание В блоке индикатора НО-02 размещены также элементы, относящиеся к блоку отметок угла полорота антенны (блок ЗА-01): сельсин-трансформатор 705 и лампа катодного детестора, входящие в схему бласа ЗА-01 Описание этих элементов приведено в ч. 111 Технического описания.

§ 45. Графическая шкала

Графическая шкала индикатора ИО-02 конструктивно выполнева в виде литой силуминовой рамы.

Иа литой раме шкалы с внутренней стороны укреплена прозрачвая прямоугольная шкала из плексигласа, на которой выгравированы линии равных высот, линии отметок угла поворота аптенны и личии отметок дальности (рис. 53). Шкала имеет метальнческое

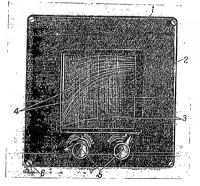


Рис. 53. Графическая шкала индикатора высоты: I- рама: 2- графическая шкала: 3- лини углов поворотс энгения: 4- линии равных высот: 6- ружи перемещення графической шкалу; 6- шин граполения рамы.

обрамление и с помощью двух кривошипных механизмов может пе-ремещаться в двух взаимно перпендикулярных направлениях отно-сительно неподвижной рамы. Последнее необходимо для совмеще-ния графического масштаба с электрической масштабной сугкой в процессе измерения высоты полета цели. Шкала четырьмя винтами крепится к лицевой панели индикатора перед экраном трубки. Руч-ки перемещения графической шкалы снабжены стопорами.

ПРИЛОЖЕНИЕ

основные элементы индикаторных устройств электроннолучевые трубки

1. Інпы и назначение электрониолучевых трубок

і ісьтронномучевая трубка является электровакуумным прибо-том, служащим обычно для визуального наблюдения электрических

процессов. Трубка состоит из стеклянной колбы, в которую помещен электронный прожектор, испускающий узий пучок электронов вдоль оси грубки (дуч), устройства для отклонения этого пучка от оси и экрана, светящегося при попадащии на него пучка электронов. Электронном трубки обычно классифицируются по способу фокусировки и отклонения электронного пучка. В трубках одного гипа, называемых электростатическими, для фокусировки и от конститура используется электрическое поло. В трубках другого нала — маспитных — для этих же целей используется магнитлое поле.

Кроме того, электроннолучевые трубки различаются еще по премени послесевечения. Для наблюдения быстро изменяющихся процессов применяются трубки с коротким послесевечением с тем, чнобы наображение на экране не оставалось длительное время. Для наблюдения повторяющихся процессов, интервалы между которыми наблюдения повторяющихся процессов, интервалы между которыми пачительно больше инерции эрительного воспраятия, применяются грубки с длительным послесвечением. Экран такой трубки имеет двойное флуоресцирующее покрытие (рис. 1). Под воздействием электронного пучка начинает светныех слой с голубым свечением а свечение этого слоя возбуждает свечение следующего слоя — с желтым свечением послесвечения, а второй — длительным.

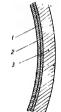
Под временем послесевечения понимается промежуток времени, в течение которого интенсивность свечения флюоресцирующего вещества после прекращения возбуждения спадает до 0.01 первональным в послеснатьным.

чальной величины
В пашей аппаратуре электроннолучевые трубки используются
для двух целей:

1. В качестве осциллографов, позвольющих наодютать форму электрических сигналов по их изображению на экране В этом случае применяется электростипической грубка с коротким послесвечением типа 8ЛО29.

Рис. 1. Экран электроннолучевой трубки:

флюоресцирующего



2 В качестве электроннолучевых радиоломационных индикаторов, служащих для определения коопдопат целей по светящимся отчеткам отраженных сигналов. В этом случае применяется магнитная трубка с длятельным послесвечением (время послесвечения—около 10 сек) типа 31ЛМ32

2. Электростатическая электроннолучевая трубка типа 8ЛО29

Устройство трубки с электрок гатическим отклонением изображе-

но на рис. 2. Источником электронного пучка является электронный прожск-тор, состоящий из катода, молулятора и двух анодов

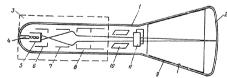


Рис. 2 Устройство электроннолучевой трубки со статическим отклоне-

ониная колба, 2 — экран, покрытый светящия Фр. 4 — пологренатель: 5 — катол: 6 — управля

Электроны излучаются накаленным катодом, изготовленным п виде никелевого цилиндра, имеющего на торце оксидное покрытив. Внутри цилиндра находится вольфрамовая нить подогревателя, свернутая в спираль.

Предварительная фокусировка электронов производится управляющим электродом или модулятором, имеющим отрицательный потенциал по отношению к катоду. Модулятор представляет собой металлический стакан с отверстием против торпа катода. Направление, в котором излучаются электроны, определяется этим отверстием, так как электроны могут проходить только через него. Электрическое поле модулятора заставляет электроны изменить первоприваньное направление (рис. 3) и концентрирует их в узкий пучок. Изменение отрицательного потенциала модулятора изменяет чисто электронов, проходящих через отверстие, меняя таким образом яркость свечения.

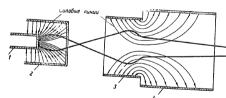


Рис. 3. Фокуспровка пучка электронов: I- катол; 2- управляющий электрод; 3- первый анод; 4- второй анод

После модулятора пучок электронов проходит через систему, со-стоящую из первого и второго анодов — двух цилиндров, имеющих положительный потенциал причем потенциал второго анодав выше первого. Положительный потенциал вызывает ускорение движения электронов, а электрическое поле между этими анодами заставляет электроны изменить направление движения так, что они начинают двигаться к оси трубки и сходятся в какой-то точке (рис. 3). При правильном соотношении напряжений между анодами электроны сходятся на поверхности экрана и светящееся пятно получается яр-ким и перасплыватым, т. е. сфокуспрованным. Так как для фоку-сировки обычно меняют напряжение на первом аноде, то он и по-лучил название фокусирующего. Второй анод называется ускоряю-щим.

щим.
Отклонение электронного пучка производится с помощью электрического поля, создаваемого напряжением, которое полводится к двум парам пластин, расположеным за вторым анодом (рис. 2). Одна пара пластин устанавливается перпецанкулярию к другой, при этом одна пара позволяет отклонять пучок в горизонтальном направлении, другая—в вертикальном.
Если к пластинам какой-либо пары приложено напряжение, то электронный пучок отклоняется к пластине, имеющей более положительный потенциат, величина отклонения пучка прямо пропорциональна напряжению между пластинами.

Внутренняя поверхнос: 5 расширяющейся части стеклянной колбы покрыта слоем коллондального графита (рис. 2), называемым кий положительный потенциал, чем второй апол. Он дает дополнительное ускорение электренам и тем самым увеличивает яркость и улучшает фокусировку изображения. Кроме того, он притягивает вторичные электроны, испускаемые флюоресцирующим экраном, и экранирует электронный луч от внешних полей.

3. Магнитная электроннолучевая трубка типа 31ЛМ32

По устройству электролного прожектора магинтная трубка отли-чается от электростатической тем, что фокусировка электронного пучка производится здесь не системой двух аподов, как в электро-статической трубке, а магинтным полем фокуструющей катушки. Фокусирующий анод отсутствует, имеется только ускоряющий апод (рис. 4). Внешний вид трубки показан на рис. 5.

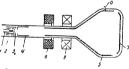
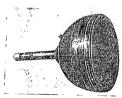


Рис. 4. Устройство электроннолучевой трубки с магнитным отклонением: /- подогреватель: 2— катои; 3— управляющий электро, 4— ускоряющий авои; 5— выший электром, 4— ускоряющий авои; 5— выпроменения за учения образивного напрапроменения за учения съствиниям вы-



Общий вид электроннолуче-вой трубки 31ЛМ32.

Магнитная фокусировка электронного пучка осуществляется сле-дующим образом. Специальная короткая катушка, через которую пропускают постоянный электрический ток, создает неоднородное магнитное поле.

Пока электроны находятся в области поля, оно заставляет электроны, движущиеся к экрану, двигаться не по прямой, а по спиральной линии, направленной к оси. При правильно установлениюм поле (что достигается изменением тока, протекающего через фокусрующую катушку) все электроны, покидающие поле, движутся по

рующую катушку) все электроны, покидающие поле, движутся по направлению к оси и встремаются в общей точке на экране трубки. Траектория электрона показана на рис. 6. Внешний вид фокуспрующей катушки показан на рис. 7. Фокусирующай катушки помещена в железный экран, концентрирующий магнитное поле (рис. 8). Для достижения оптимальной фокуспровки необходимо совпадение осей трубки и фокусирующей катушки. Это условие удовлетворяется конструкцией крепления фокусирующей катушки.

Экран катушки имест отверстие, в которое проходит горловига трубки. С внутренией стороны экран имеет щель для выхода магнитнего поля. Эта щель смещена к одной стороне экрана катушкт.

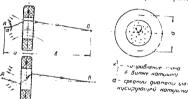


Рис. 6. Траектория движения электрона внутри короткой фокусирующей катушки.

Ф.жуспрующая катушка располагается на гортовине трубки так, что щель находится ближе к экрану. Один вывод фокуспрующен катушки подключен к цепи + 300 σ , а лругой—к аноду регулирующей вымиры

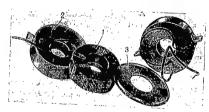


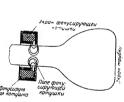
Рис. 7. Внешний вид фокусирующей катушки и ее деталей: $I = \text{катушка}; \ 2 = \text{корпус экрана}; \ \mathbf{J} = \mathbf{крышка}$ экрана.

Фокусирующее магшитное поле зависит от величины тока, проте-Фокуспрующее магинтное поле зависит от величины тока, проте-кающего через фокуспрующую катушку. Так как фокусирующая катушка питается аподным током регулирующей лампы, то измене-шем напряжения смещения на управляющей сетке этой лампы мож-но регулировать ток, в следовательно, осуществлять фокусировку луча. Величина тока, протекающего через катушки, примерно 10— 12 ма.

такая схема обеспечивает постоянство фокусировки независимо от изменения окружающей температуры. По мере прогрева сопро-

тивление фокусирующей катушки изменяется, по величина тока, протекающего по ней, не завлен от сопротивления фокусирующей катушки. Так как внутреннее сопротивление лампы значительно былые сопротивления катушки

больше сопротивления катушки
Ток в этой цепи почти полностью определяется напряжением на
управляющей сетке регулирующей ламны.
Схема питания фокусирующей катушки приведена на рис 9



с в Концентрация магнитного по-фокусирующей катушки с по-мощью железного экрана

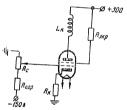


Рис 9. Схема ема питания фокусирую-щей катушки

Положение движка потенциометра R_s определяет величину то-ка, протекающего через фокусирующую катушку. Сопротивление R_s , включенное в катод регулирующей лампы, увеличивает действующее внутреннее сопротивление регулирующей

Для отклонения электронного луча от оси трубки и для соответствующего перемещения пятна по экрану применяется магнитная отклоняющая система.

отклоняющая система.
В индикаторах станций применены магнитные отклоняющие системы следующих двух видов:

1) отклоняющая система с замкнутым магнитопроводом (с железным сердечником) — в индикаторах ВО-01 и НО-02;

2) отклоняющая система открытого типа (без железного сердечника) — в индикаторах ПО-02.

Отклоняющую систему с замкнутым магнитопроводом образуют катушки с. железным сердечником.

Отклоняющую систему с замкнутым магнитопроводом образуют катушки с.железным сердечником.
Отклоняющая система открытого типа выполнена в виде катушек, закрепленных на специальном каркасе.
Катушки отклоняющих систем питаются от генераторов развертки дальности и азимута (в индикаторах ВО-01, НО-02) или только от генератора развертки дальности (индикатор ПО-02).
Ток, питающий катушки, образует в горловине электроннолучевой трубки магнитное поле. Это поле отклоняет электронный луч на пути между фокуснрующей катушкой и экраном трубки.

Пучок электронов, движущийся к экрапу, имеет свойства провода, по которому протекает постоянный ток. Так как проводник с током, находясь в магнитном поле, отклоняется этим полем в направлении, определяемом по правилу правой руки, то и пучок электронов будет также отклоияться магнитным полем катущиех. Величича огклонения находится в прямой зависимости от величины тока, питающего катушки. тающего катушки.

Катушки отклоняющих систем расположены перпендикулярно катушки отклониющих систем расположены перпендикулярию электронному лучу. Витки катушек распределены так, что в попереч-ном сечении горловины трубки получается равномерное магнитное

Изображение на экране трубки может быть искажено ■ силу сле дующих причин:

песовпадения центра отклонения с центром сферы экрана трубки;

неоднородности отклоняющих полей;

A POST OF THE PARTY OF THE PART

 неоднородности отклоняющих полеи;
 взаимодействия отклоняющих и фокусирующих полей;
 Взаимодействие отклоняющих и фокусирующих полей умена-шается с увеличением расстояния между этими системами и компеч-сируется поворотом отклоняющей системы на некоторый угол вс-трукте от томбии. круг оси трубки.

Отклоняющие системы с замкнутым магнитопроводом (рис. 10,6) Отмоняющие системы с замклутым магнятопроводом (рис. гос. состоят из катушек, обмотки которых расположены так, что каждая обмотка создает равную часть мягнитного потока.

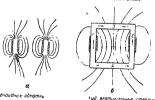


Рис. 10. Магнитное поле отклоняющей системы.

Отклоняющие системы без магнитного сердечника (рис. 11,a) состоят из катушек, у которых магнитные поля обмоток складываются таким образом, что образуют общее магнитное поле. На рис. 10,a изображены две короткие соленоидные обмотка расположеные параллельно на расстоянии, достаточном для прехода горловины электроннолучевой трубки. Магнитное поле, образуемое этими катушками, будет параллельным. Благодаря симметричному расположению обмоток магнитное поле в горловине трубки тоже симметрично и почти однородно. При таком образованат

магнитного поля большая часть поля рассепвается и не участвует в закитного полу оольшая часть поля рассенвается и ис участвует г Этот недостаток исключается при применении железного серлеч вика (рис. 10,6).

ника срес. 10,0).
Железный сердечник способствует увеличению общего магиптно-то потока и помогает скопцентрировать магиптный поток в пужной



Магнитное пол. отклоняющей системы бся магнитного сер-дечника и форма двух секціли отклоняющей системы а) форма магнитного поля б) форма катушки

Отклоняющая система без магнитного сердечилка выполняется СТВЛОНЯЮЩАЯ СИСТЕМА без магнитного сердечныка выполняется " дву: обмоток, расположенных одна над другой по обсим сторь 1. У гортовины трубки и соединенных таким образом, что они обра-куют общее магнитное полс. На рис. 11,6 и 11,6 показаны вид у аг-нитного поля этих катушек и форма обмотов

Отклопяющая система с замкгутым магнуто проводом

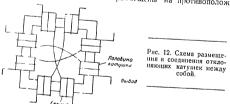
¹I_ε пте 10,6 показаны в разрезе типичная катушка с квадрат 11. пр. 10.6 повазаны в разрезс типичная катушка с квадрат ным железным сердечинком и форма магинтного поля Магинтодия жущая сила таким полет высет одинаковое направление в обо их стержиях сердечинка (1. 2) поэтому верхияя часть сердечинка (10-рязонтальный стержень 3) достигает более высокого магинтного потенциала, чем нижняя (горизонтальный стержень 4). Эта разпосты магинтных потенциалов заставляет поток протекать более или метера высокого филаковором прибългать стержениях однакоприбългатительно 50—60% всего потока протекает вне зазора и пе может быть использонами дви стилоцения заректронного пуща

может быть использовано для отклонения электронного луча. Токи отклоняющих катушек наводят вихревые токи в металлических частях самой отклоняющей системы и во всех металлических частях, расположенных поблизости от нее. Потери на вихревые токи в сердечнике сводят до минимума в результате набора сердечника п. отдельных Г-образных пластин Железный сердечник должен иметь магнитную проницаемость не менее 500. Материал сердечника должен должен обладать не только высокой магнитной проницаемостью, но малой коэрцитивной силой (остаточный магнетизм), чтобы поле

катушки спадало до нуля к концу развертки. Если сердечник не размагнитится полностью при пулсвам значении тока, то остаточное поде будет стремиться сместить исходиую точку разверты. Поэтому в особо важных случаях сердечник изготовляется из отожженного

пермаллоя.
Катушки, расположенные на противоположных стержнях, соединены навегречу друг другу так, что ток, прохолящий по виткам катушек, создает в магниктопроводе потоки противоположных направлений. Так как обе катушки имеют одинаковое число витков, теуммарный поток в магнитопроводе равен нулю, а во внутреннем пространстве магнитопровода потоки рассенвания суммируются для отколения электронного луча.
Обмотки отклоняющих катушек могут быть рассчитаны как на однотактное, так и на двухтактное включение. При однотактном включении один конец обмотки подключен к анолу выходной ламны, а другой конец — к шине + 300 в. При двухтактном включении обы конца обмоток подключеног к анолам выходных ламп генераторов развертки азимута или дальности, а средняя точка — к шине + 300 в.

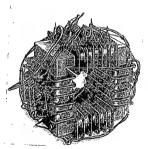
пе + 300 а. В индикаторах станции применено двухтактное включение откло-ияющих катушке. Каждая отклоняющая катушка состоит из двух половин. Каждая потовина катушки, в свою очередь, состоит из двух секций. Обе половичы катушки размещены на противоположных



стержиях, что поясияется рис. 12. Қаждая секция состоит из двух обмотск — внутренней и внешнией. Как внутренней, так и внешние обмотски в каждой половине катушки соединены последовательно. Обе половины катушек соединены между собой последовательно. Общий вид катушек с замкнутым магнитопроводом, применяемых в индикаторах станции, показан и в рис. 13. Внешние обмотки, расположенные на вертикальных стержиях, питаются током одной лампы двухтактиой схемы, и внутренные обмотки, расположенные на тех же стержиях, — током другой лампы двухтактиой схемы, расположенных на горизонтальных стержиях. Токи, питающие внутренние и внешние горизонтальных стержиях. Токи, питающие внутренние и внешние

обмотки, направлены навстречу друг другу. По лому, если токи, протекающие через обе обмотки, бу чут равнил, то отклоимощее по-ле будет отсутствовать. При различных по в печани питающих по-ках будет создаваться отклоинощее магнитное по е, причем направление отклонения электронного луча будет авъяссть от гого, через какую из обмоток (внешнюю или внутреннямо) проходит большьяй ток. Различие в питающих токах вызывается различием по величи-ве напряжений на управляющих сетках питающих лами

Рис. 13. Общий вид от-клоняющей системы с железным сердечником.



Отклоняющая катушка с обмотками на однои паре стержней спо-Отклоняющая катушка с обмотками на одног паре стержней спо-собна отклонять электронный луч вдсов одной из осей координат Для получения отклонения электронного луча вдоль двух коорди-натику осей катушки отклоняющей системы расположены на всех чтырос откраниям, сердечника Катушки горизонтального и верти-кального отклонения одновозов.

кального отклонения одинаковы

Для получения неискаженного изображения секции отклоняющих катушек распределены перавномерно вдоль каркаса катушки

щих катушек распределены перавномерно вдоль каркаса катушки по определенному закону Отклоняющая система, показанцая на рис 13, применяется для отклонения электронного луча в индикаторах ВО-01 и НО-02 На рис. 14 показан общий вид отклоняющей системы, применяемой в индикаторе ПО-02 для смещения центра развертки (в режиме секторного обзора). Питание этой системы однотактнос. На рис. 15 и 16 приведены счемы соединения обмоток отклоняющих систем. применяющихся в индикаторах ВО-01, НО-02 и ПО-02. ПО-03.

Обмотки отклоняющей системы с замкнутым магнитопроводом очности отноименение системы с замитутым магилгороводом Включены в анодные цепи выходных ламп разверток азимута и дальности и в анодную цепь лампы, регулирующей величину смеще-

ния центра развертки на экране трубки. Изменение токов в анодных ценях ламп под воздействием напряжений на управляющих сетках приводит к изменению магнитных полей и в результирующего магнитного поля. Подвига магнитного поля. Для сдвига начала разверток на край экрана трубки в индикаторах ВО-01 и НО-02 используется одна из обмоток отклоняющей катушки, располюженной на вертикальных стержнях.

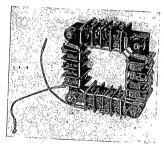
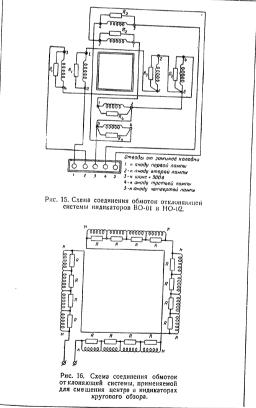


Рис. 14. Общий вид откло-няющей системы, при-меняемой для смещения центра в индикаторах кругового обзора.

Эта обмотка включается в анодиую цепь специальной лампы, напряжение на управляющей сетке которой может регулироваться потенциометром, ось которого выведена в нишу и снабжена ручкой с надписью ГОРИЗ. СДВИГ. При изменении напряжения на управляющей сетке изменяется анодный тох этой лампы. Возникающим при этом результирующим магнитным полем и осуществляется сдвиг развертки. Направление магнитным полем и осуществляется легие сдвига развертким система смещения центра в индикаторс ПО-02 имеет по одной катушке на каждом из четырех стержней. Катушки смещения центра развертки в индикаторс ПО-02 расположены вки смещения центра развертки в индикаторс ПО-02 расположены вокруг отклоняющей системы. Обмотки, расположеные на противомных стерженях, соединены навстречу друг другу так, что в магнитопроводе замкнутый результирующий магнитный поток равен нулю, а поля рассенвания складываются (рис. 16). Сдвиг центра развертки в диметру экрана трубки осуществляется в результате изменения напряжения на управляющей сетке регулирующей лампы.

Смещение центра развертки в любую точку по окружности экрана окурут оси трубки. Ручка вращения выведена на лицевую панель индикатора и снабжена надписью УСТАНОВКА СЕКТОРА.



Регулирование тока осуществляется маломощными потенциомет-

Регулирование тока осуществляется маломощными потенциометрами в сеточных цепях ламп. Применение регулирующих электронных ламп создает благоприятные условия для гашения собственных паразлитых колюбаний в катушка. Эти колюбания обусловлены переходными процессами, возниклющими в моменты начала и конна развертки (наводка с отнеком приту катушке). В дополнение к этому для гашения колебания колюбаниту катушки и сопротивлениями сопротивлениями испративлениями таким образом, чтобы затужание контура, состоящего из индуктивности катушки и ее распределенной емкости, было близко к критическому. Шунтирующие сопротивления (R, R3 и R4 из рис 15) отклоняющих систем расположены непосредственно у регулирующих ламп, а шунтирующие сопротивления (R на рис. 16) отклоняющей системы смещения центра разверски расположены пепосредственно на катушках.

Регулирующая лампа должна иметь возможно большее сопротивления. Это условие удовлетворяется в случае применения лучевым тетродов с сопротивлениями, включеными в цепи катодов. Время затужания возбужденных колебаний получается тем меньше, чем меньше издуктивность катушек. Поэтому ток, текущий через обмотки катушек, задается максимально допуститым.

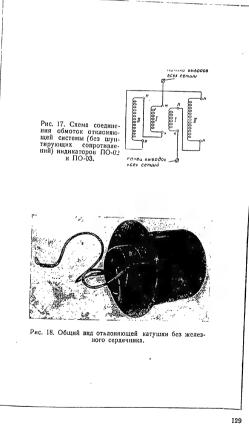
Б. Отклоняющая система без железного сердечника

Сердечника
Отклоняющая система открылого типа применена в индикаторс ПО-02. Она выполнена из двух обмоток, расположенных одна над кругой по обеим сторонам горловины электроннолучевой трубки. Каждая из сбмоток состоит из двух секций, соединенных последовательно. Одна секция охватывается другой, так что одна секция облагаем от откложения выполнены в виде сосредоточенных обмоток и располагаются лишь на части каркаса, а не рис. 11,6.
Обмотки соединами пользения изображена на Обмотки соединами по соединами изображена на Обмотки соединами по соединам

рис. 11,0.
Обмотки соединены последовательно, укреплены на противопо-ложных сторонах общего каркаса и врапцаются с помощью следя-щей системы сипхронпо с врапцением антенны. Оси обмоток перпен-

щей системы синхронно с вращением антенны. Оси оомоток перпендикулярны оси трубки. Вид образующегося магнитного поля показан на рис. 11,а. На рис. 17 приведена схема соединения обмоток отклоняющей системы (без шунтирующих сопротивлений) индикаторов ПО-03. Общий вид отклоняющей системы без железного сердечника приведен из рис. 18.

ПО-03. Общий вид отклоняющей системы без железного сердечника приведен на рис. 18.
Применение отклоняющей системы без железного сердечника определяется некоторыми особенностями, отличающими ее от отклоняющей системы с замкнутым магнитопроводом.
Эти особенности заключаются в следующем:
1) Отклоняющая система без железного сердечника не искажает магнитное поле, создаваемое системой смещения центра развертки



в индикаторе ПО-02. Поэтому возникла возможность выполнить огв индикаторе ПО-02. Поэтому возникла возможность выполнить от-клоняющую систему открытого типа, окруженную другой (система смещения центра), более крупной по габаритам системой с экслез-ным сердечником. Система без сердечника пращается механически для получения кругового обзора. Система с сердечником исполь-зуется в этом индикаторе для смещения центра развертки. 2) Система без сердечника, благодаря малой распределенной емкости и отсутствию секционных колебаний, может работать при значительно большей скорости развертки, чем система с сердечин-ком.

ком.

3) Вес системы без сердечника значительно меньше.

4) Путсм распределения витков в секции можно легко получить желаемую форму магнитного поля.

Как исдостаток необходимо указать, что изготовление системы без сердечника значительно сложнее, чем системы с железным серлечником

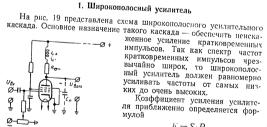
денником.

Отклоняющая системы открытого типа питается от оконечного каскада схемы развертки дальности.

Отклоняющая система открытого типа обеспечивает отклопение луча лишь в одном направлении.

УСИЛИТЕЛИ

1. Широкополосный усилитель



THE REPORT OF THE PARTY OF

 $K = S \cdot R_a$

Рис. 19. Схема широкополосного усилителя.

. 19. Схема широкополосного усилителя. Где S — крутизна лампы; R_a — сопротивление анодной нагрузки лампы. Основным недостатком обычных усилителей является снижение илегоря усилителей является снижение R_a — сопротивление R_a — сопр Основным недостатком обычных усилителей является снижение усиления на высоких частотах, когда начинает сказываться влияние паразитных емкостей C_n , сопротивление которых при увеличении частоты уменьшается. Поскольку эти емкости шунтируют анодное сопротивление лампы $R_{\rm a}$, то коэффициент усиления снижается и уменьшается скорость нарастания фронта импульсов. Чтобы уменьшить влияние паразитных емкостей, сопротивление $R_{\rm a}$ берут по возможности меньшим. Но так как при этом снижается

коэффициент усиления во всем днапазоне, то в широкополосных усилителях применяются лампы с большой крутизной S (пентоды), которые могут обеспечить более высокий коэффициент усиления. Для компенсации шунтирующего влияния паразитных емкостей на высоких частотах последовательно с анодной нагрузкой включается корректирующая индуктивность L_{∞} . Реактивное сопротивление индуктивности увеличивается с увеличением частоты и компенсирует уменьшение сопротивления анодной нагрузки. Этим достигастся равномерность частотной характеристики в широком диапазоне частот.

не частот.

Применение такой схемы (рис. 19) позволяет расширить полосу пропускания усилителя примерно в 1,5 раза.

Усиливаемые сигналы подаготся обычно на управляющую сетку лампы, а катод ее заземляется (схема с заземленным катодом). Однако в некоторых случаях, например, если необходимо сохранить полярность сигнала, входное напряжение подается на катод; в этом случае заземляется управляющая сетка (схема с заземленной сеткой).

Чтобы не снижать величину усиления каскада, необходимо, чтобы выходное сопротивление схемы, являющейся источником усиливаемых импульсов, было значительно меньше, чем входное сопротивление усилителя. Этим обеспечивается максимальная передача импульсов. пульса на вход усилителя.

пульса на вход услянцеля.

В том случае, когда напряжение подается на сетку усилительной лампы, это условие выполняется, поэтому способ такой подачи входного сигнала более эффективен. Подача на катод применяется лишь в тех случаях, когда выходное сопротивление источника сигналов

Характерной особенностью широкополосных усялителей, примепяемых в индикаторной аппаратуре, является то, что на их вход всегда подаются односторонние импульсы. Это обусловливает выбор всегда подаются односторонние импульсы. Это обусловливает выбор режима работы ламп усилителей. В индикаторной аппаратуре данной станции широкополосные усилители применяются для усиления отметок дальности и азимута, отраженных сигналов и сигналов познавания. Так как все эти импульсы имеют положительную полярность, то усилители работают в классе усиления АВ, что позволяет лучшим образом использовать характеристику лампы.

2. Катодный повторитель

Катодный повторитель применяется для усиления мощности электрических сигналов с минимальным искажением. Характерная особенность схемы заключается в применении сильной отрицательной обратной связи, так что выходное напряжение полностью подается в противодела до вудению изпр. сумы противофазе во входную цепь схемы.

Схема простейшего катодного, повторителя приведена на рис. 20. Входное напряжение, как и в обычном ламповом усилителе, подается непосредственно на сетку лампы. Сопротивление пагрузки вклю-

чено не в анодную, как в обычном усилителе, а в катодную цепь лампы

мина. Режим схемы при отсутствии внешних сигналов определяется



Режим схемы при отсутствии внешних сигналов определяется псстоянными напряжениями на сетке Eg, на аноде Eg и в катодной цепи лампы E_κ . Эти напряжения определяют начальный анодный ток лампы и, следовательно, начальное значение выходного напряжения на катоде. Подача внешнего сигнала изменяет напряжение на сетке лампы и, следовательно, анодный ток и вызывает изменение напряжения на катодым сопротивлении. Нормальный режим схемы католиров

Нормальный режим схемы катодиого повторителя получается в том случае, когда ни при каких значениях на пряжений на электродах лампа не за-

рис. 20. Схема катодного повторителя.

Рис. 20. Схема катодного повторителя.

Рис. 20. Схема катодного повторителя.

В не повядяются сеточные токи лампы. Первое условие ограничивает максимальное значение напряжение на катоде лампы, а следовательно, на выходе схемы, выше, чем напряжение на сетке лампы. Следовательно, это условие ограничивает максимальное значение напряжения на сетке лампы. Следовательно, это условие ограничивает максимальное значение напряжения на сетке лампы. Плапряжения на сетке лампы. Плапряжения на сетке лампы. Плапряжения на сетке лампы. Для рассматриваемой схемы знодное напряжение мамоно с допустимой точностью считать постоянным, а сеточное напряжения выходе схемы определяется разпостью напряжений между сеткой и катодом.

Так как подача внешнего сигнала на сетку вызывает одновременно изменение напряжения на катодом сопротивлении, то разность напряжений между сеткой и катодом даже при больших внешних сигналах меняется мало. Это обусловливает низкий коэффициент усиления катодного повторителя.

Расширение области изменения выходного напряжения может быть достинуто путем увеличения E_{κ} . Однако велячины этих напряжений ограничены поэтому практически единственно допустимым способ увеличения указанных пределов сводит-коэффициент усиления к катодного повторителя определяется зависимостью

$$K = \frac{1}{1 + D + \frac{1}{SR_{\kappa}}},$$

проницаемость лампы;

проницаемость мамин, крутизна ее характеристики; сопротивление нагрузки.

Из приведенной зависимости видно, что для катодного повторителя K всегда меньше едлинцы. Поэтому амплитуда переменного напряжения на выходе всегда получается меньше, чем на сетке ламшко выражение параметры лампы — пронидаемость D и в особенности крутизна характеристики S — зависят от анодного тока лампы. Чем ближе коэффициент усиления к единице, тем меньше колебания коэффициента усиления K. Поэтому необходимо применять лампы с возможно большей крутизной характеристики S и достаточно большео сопротивление катодного повторителя очень велико, значительно больше входного сопротивления обычного усилителя. Это объясняется тем, что сопротивление паразитной емкости сетка—катод и утечки, включенной между ними, значительно увеличивается благодаря тому, что напряжение на катоде близко к напряжению на сетке лампы.

на сетте намию.
Выходное сопротивление лампы, напротив, значительно ниже, чем у обычного усилителя, оно определяется по формуле:

$$R_{\text{BMx}} \approx \frac{\frac{!}{S} R_{\text{E}}}{\frac{1}{S} + R_{\text{K}}}$$

откуда видно, что выходное сопротивление представляет собой параллельное соединение катодного сопротивления R_{κ} и действующего сопротивления лампы переменному току $\frac{1}{S}$. Так как у ламп, применяемых обычно в схеме катодного повторителя, S больше еди-

получается намного меньше, чем R_{κ} , и, сле-S довательно, выходное сопрогивление получается очень малым. Катодные повторители широко используются для передачи сиг-налов, особенно при передаче через высокочастотный кабель.

3. Усилитель с обратной съязью

Усилитель с обратной связью применяется для безыскаженного Усилитель с обратной связью применяется для безыскаженного усиления пилообразного напряжения развертки в индикаторной аппаратуре. Так как для питания отклоняющих катушек индикаторов необходимо иметь ток пилообразной формы, то задачей данного усилителя является также преобразование пилообразного напряжения ток пилообразной формы. Схема усилителя с обратной связью поивелена на вис 21

приведена на рис. 21.

Отрицательная обратная связь в этой схеме осуществляется путем подачи части выходного напряжения, снимаемого с катодного сопротивления выходной лампы усилителя Лз, на катод первой усилительной лампы Л1. Фазы входного напряжения, действующего на

сетке лампы \mathcal{J}_1 , и выходного, подаваемого на катод этой лампы, совпадают, поэтому лампа \mathcal{J}_1 усиливает не напряжение, поступающее на ее вход, а разностъ входного и выходного напряжений. Такая жения, вносимые лампами схемы.



ваны и искажения формы тока. Если вместо анодной нагрузки выходной лампы этого усилителя включить отклоняющую катушку электроннолучевой трубки, то ток, проходящий через катушку, будет следовать закону нарастания искаженное повторение входного напряжения на катоде этой лампы. Поскольку такая схема дает немскаженное повторение входного напряжения на катоде выходной форму без искажений.

4. Парафазный усилитель с катодной связью

Парафазный усилитель представляет собой схему, позволяющую получить равные по величине и противоположные по полярности наприжения. Схема парафазного усилителя с католной связью приведена на рис. 22. На вход такой схемы подается напряжение, например пилообразное, имеющее определенную полярность, а с выхода
синмаются два усиленных симметричных напряжения.

снимаются два усиленных симметричных напряжения. Схема состоит из двух ламп, одна из которых является усилигельной, а другая — инверсиой. Обе лампы имеют общее катодное сопротивление $R_{\rm w}$ Это сопротивление не шунтируется конденсатором, и лампа J_1 работает подобно катодному повторителю. При подаче на сетку лампы J_1 пилообразного напряжения оно усилится этой лампой и с анодной нагрузки будет сиято усиленное напряжение с полярностью, противоположной входному. Анодный ток этой лампы протекает через сопротивление R и на нем будет

действовать напряжение, совпадающее по полярности с входным (в этой части схема подобна катодному повторителю). Но так как сопротивление R_n является одновременно и катодным сопротивлением лампы J_2 , то пилообразное напряжение, дей-дет усиливаться этой лампой и с ее анодной нагрузки будет сниматься усилением напряжении, совпадающее по полярйости с напряжением на катодной нагрузпряжением на катодной нагруз-ке, в следовательно, и с входным.

Через сопротивление R_s протекает анодный ток обеих ламп и текает анодный ток обеих ламп и при определенной величине R_a падение напряжения на нем будет таково, что между сеткой и каждой из ламп будет действорать напряжение. равнос половине входного Это обествение.

Рис. 22. Схема парафазного усилите-ля с катодной связью.

долствовать напряжение, равнос половине входного. Это обеспечивает равные выходные напряжения при выборе одинаковых ламп

«И и //».
В индикаторной аппаратуре парафазный усилитель применяется В индикаторной аппаратуре парафазный усилитель применяется для питания отклоняющих катушек электроннолучевой трубки.
В этом случае вместо анодных сопротивлений включаются обмотки

ФИКСИРУЮЩИЕ СХЕМЫ

1. Диодные ограничивающие схемы

Ограничивающие схемы применяются в тех случаях, когда необходимо ограничить амплитуду импульса любой формы на определен-

лом уровне. Существует большое число схем ограничения при помощи дио-

дов. На рис. 23 показана схема диодного ограничения положительно-

На рис. 23 показана схема диодного ограничения положительного импульса параллельно включенным диодом. К аноду лампы Л1 подключен анод ограничивающего диода Л2. На катод диода задается фиксирующее напряжение с движка потепримонтра R2. Если на вход лампы Л1 подается отрицательный прямоугольный импульс, то на аноде лампы начинает расти напряжение. Скорость нарастания напряжения даже при мтновенном запирании лампы остается конечной, так как зависит от паразитной емкости анодной цепи С_п.

В момент, когда напряжение на аноде лампы Л1 лостигает на-

кости анодной цепи C_n . В момент, когда напряжение на аноде лампы J_1 достигает напряжения на катоде диода, последний отпирается и шунтирует лампу J_1 . На аноде диода благодаря его майому внутреннему сопротивлению по сравнению с сопротивлением анодной нагрузки и внутреним сопротивлением лампы, устанавливается напряжение, близкое к напряжению на катоде диода. Вследствие этого напряжение на

аноде лампы J_1 будет практически оставаться неизменным, несмотря на дальнейшее изменение напряжения на сетке лампы. Импульс в анодной цели будет имсть плоскую вершину независимо от формы импульса, подаваемого на сетку лампы после отпирания диода.

Уровень ограничения определяется потенциалом катода диода и

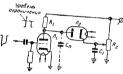


Рис. 23. Схема ограничения положительного импульса паразглельно включенным диодом.

может регулироваться потен-шиометром R2. Фиксирующее напряжение будет тем станапряжение будет тем ста-бильнее, чем меньше сопротив-ление потенциометра. Напря-жение на катоде диода при от-пирании его не остается строго неизменным, а изменяется за счет тока, проходящего через диод. Это изменение будет тем медлениее, чем больше емкость, шунтирующая потенциометр. При достаточно больше.

гис. 36 сдема ограничения положительного импульса парадъельно включенимы диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

диодом.

д



Рис. 24. Схема ограничения отрицательного импульса параллельно включенным диодом.

включенным диодом. в фиксирующее напряжение задается на анод диода, а катод его соединяется с анодом нормально запертоб вами. Л. той лампы J_1 .

Если в такой схеме на

управляющую сетку ламуправляющую сетку лам-пы J_1 подавать положи-тельные импульсы, то на-пряжение на аноде лам-пы начнет уменьщаться.

Ограничивающие схемы обоих диодов применяются в цепях расширения блоков ПО-02, ПО-03 и ДА-01 для улучшения формы напряжения в интервалах между импульсами схем расширения. Расматриваемые схемы сокращают время восстановления и увеличивают стабильность работы цепей расширения. Па рис. 25 представлена одна из разновидностей ограничивающей схемы с последовательно включенным диодом. Постоянные напряжения на катод и анод дчода Л2 подаются не цепосредственно с делителя, а чрез катодные повторители (пампы Л1 и Л3). Благодаря этому сопротивления делителей напряжения могут быть взяты очень

могут быть взяты очень большими, так как проходящий через ину ток является постоянным и не зависит от величины подаваемых

величины подаваемых импульсов. Постоянная составна аноде диода может регулироваться потенциометром R_2 . Постоянная составляющая

янная составляющая Рис. 25. Схема ограничения последовательно диода постоянна и определяются делителем напряжения, состоящим из сопротивлений R_1 и R_2 . Она получается или больше, или равной напряжению на аподе диода, следовательно, днод нормально заперт. На сетку лампы \mathcal{J}_1 подаются импульсы положительной поляр-На сетку лампы J_1 подаются импульсы положительной полярности, которые повторяются на катоде этой лампы и, следовательно, на аноде диода с некоторым уменьшением амплитуды. Для того, чтобы эти импульсы передавались на катод лампы J_3 , диод J_2 дол-

жен быть отперт. Диод отпирается во время импульса, когда напряжение на анодиод отпирается во время импульса, когда напряжение на аноде диода превысит напряжение на его катоде. Изменяя начальную
разность напряжений между анодом и катодом диода (задавая потенциометром R_2 через катодный повторитель J_1 напряжение на
аноде диода J_2), можно установить тот или иной уровень отсечки
подаваемого импулься.

подаваемого импульса. Такой способ ограничения части импульса применяется в схемах смешивания и усиления масштабных отметок дальности и азимута. В случае, если необходимо полностью отсечь импульсы какой-либо полярности, применяется схема, изображенная на рис. 26 (при указанном включении диода схема предназначена для отсекания отрицательных импульсов, при обратном включении диода могут отсекаться положительные импульсы). Диод ЛІ включен параллельно высокоомному сопротивлению R₁. Во время отрицательного импульса диод отпирается и шунтирует сопротивление R₁.

Амплитуда положительных импульсов определяется отношением сопротивлений

$$\frac{R_1}{R_2}$$
,

так как диод в это время заперт. Амплитуда отрицательных импульсов определяется отношением сопротивлений,

$$R_{AHOR}$$

где $R_{\text{аном}}$ — сопротивление отпертого диода.

Так как последовательное сопротивление R_2 намного больше сопротивления диода, то на выходе схемы получатся большие по амплитуде положительные импульсы и ничтожно малые отрицательные, причем чем меньше сопротивление диода, тем они меньше.

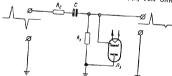


Рис. 26. Схема для отсекания отрицательных импульсов

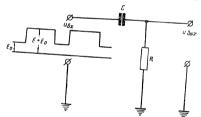
Такие схемы применяются в цепях, дающих двусторонний им-пульс, как, например, в схемах формирования запирающих импуль-сов (бланков) азимута в индикаторах BO-01 и HO-02.

2. Схема восстановления постоянной составляющей

Схемы восстановления постоянной составляющей применяются для фиксации начального напряжения в цепях с разделительными конденсаторами на каком-либо уровне, устанавливаемом исзависимо от величины передаваемых импульсов. Для того, чтобы иметь независимый уровень постоянных напряжений в различных точках схемы, элементы схем связываются через разделительные конденсаторы, пропускающие только переменное напряжение (ряс. 27). Это особенно необходимо в усилителях Конденсатор пропускает только переменную составляющую на-

сигналов. Сигналов и осооченно неооходимо в усилителях Конденсатор пропускает только переменную составляющую на-пряжения и изменяет свой заряд в соответствии со значением по-стоянной составляющей передаваемого напряжения. При этом сме-щается уровень напряжения, относительно которого меняется пере-менная составляющая, как показано на эпюрах, приведенных на рис. 28. 138

До прихода на вход схемы положительного импульса конденсатор заряжен напряжением E_0 , а напряжение на сопротивлении R равно нулю. С приходом импульса, поскольку конденсатор не может мгновенно зарядиться, напряжение на сопротивлении R резко



Рнс. 27. Схема передачи положительных импульсов без восстановления постоянной составляющей.

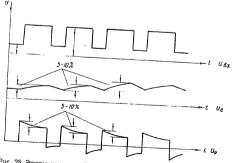


Рис. 28. Эпюры напряжений в схеме передачи положительных импуль-сов без восстановления постоянной составляющей.

увеличивается на величину амплитуды импульса E. Затем конденсатор начинает заряжаться через сопротивление R. Постоянная времени заряда конденсатора равна CR п обычно превышает длительность импульса не менее, чем в 10-20 раз. Поэтому на протяжения длительности импульса конденсатор успест зарядиться на 5-10% от амплитуды импульса E. Напряжение на сопротивлении при этом

уменьшается па величину, равную приросту напряжения па конденсаторе. По окончании действия положительного импульса на сопротпылении R окажется отрицательное напряжение. В промежутке между импульсами конденсатор разряжается, но если время между успеет разрядиться до первоначального напряжения E в на сопронется некоторое отрицательное напряжения E в на сопронется некоторое отрицательное напряжение. Поэтому к приходу слетациего импульса остадующего импульса очтадующего импульса начальный уровень изменится и стапет ниже. Такое понижение пачального уровия будет происходить до тех порписа конденсатор не зарядится на величину постоянной составляющей импульса, при этом пачальный уровень величину постоянной составляющей импульса, при этом пачальный уровень станет ниже на величину постоянной составляющей. Для того, чтобы зафиксиро

ляющей.

Для того, чтобы зафиксировать определенный уровень постоянного напряжения за разделительным конденсатором, необходимо применить схему восстановления постоянной состановления постоянной состановления постоянной состаналяющей (схему фиксации уровня точки рис. 29). На рис. 30 изображены эпюры

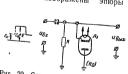


Рис. 29. Схема восстановления по-стоянной составляющей при передаче положительного импульса.

u_{8x}

Эпюры напряжений в схеме овления постоянной состав-і при передаче положитель-ного импульса.

напряжений для случая передачи положительного импульса в та-кой схеме.

Во время действия на входе схемы положительного импульса диод \mathcal{J}_1 заперт.

диод \mathcal{J}_1 заперт. По окончании действия положительного импульса на сопротивлении R и на катоде диода окажется отрицательное напряжение, вследствие чего диод отопрется и ускорит разряд конденсэтора. Конденсатор при правильной работе схемы быстро разрядится через диод. Таким образом, к приходу следующего импульса напряжение на конденсаторе будет равным E_0 , T е. будет фиксировани на первоначальном уровне, а напряжение на сопротивлении R будет снова равно нулю.

Аналогичная схема для передачи отрицательного импульса при-ведена на рис. 31, а эпюры напряжений в этой схеме — на рис. 32. При прохождении отрицательного импульса конденсатор заря-дится, вследствие чего на аноде диода по окончании действия им-пульса потенциал будет выше, чем на катоде. Диод откроется и коп-денсатор быстро разрядится через диод. На сопротивлении R уста-новится первоначальный уровень напряжения.



Рис. 31. Схема восстановления постоянной составляющей при передаче отрицательного импульса.

Постсянная времени разряда должна быть подобрана такой, что-бы к приходу следующего импульса конденсатор успел разрядиться.

Если начальный уровень напряжения должен отличаться от нуля, как, например, в схеме усилителей, то используют делитель, задающий величину этого уровня.

На рис. 33 представлена схема восстановления постоянной со-ставляющей с отрицательным опорным уровнем.

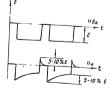


Рис. 32. Эпюры напряжений в схеме восстановления постоян-ной составляющей при переда-че отрицательного импульса,

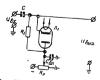


Рис. 33. Схема восстановления постоянной составляющей с отрицательным опорным уровнем.

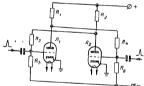
Потенциометр R2, задающий опорное напряжение, шунтируется конденсатором. Последний необходим при разряде конденсатора через диод. Без конденсатора постоянная времени определялась бы сопротивлением потенциометра. Вследствие этого его сопротивлением потенциометра. Вследствие этого его сопротивлением пришлось бы взять очень малым, чтобы цепь разряда конденсатора имела возможно более низкое сопротивление, что привело бы к большому потреблению тока от источника опорного напряжения.

Схемы восстановления постоянной составляющей находят себе применение в индикаторной аппаратуре в схемах разверток дально-сти, угла поворота антенны, в схемах смешивания масштабных от-

ГЕНЕРАТОРЫ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ИМПУЛЬСОВ

1. Симметричный генератор управляющих импульсов (триггер)

На рис. 34 представлена схема симметричного генератора управляющих импульсов. Цепи симметричного генератора управляющих импульсов не содержат других элементов, кроме сопротивлений. Симметричный генератор



Pirc. 34 Схема симметричного управляющих импульсов генератора

управляющих импульсов в зависимости от ампли-туды и знака внешних напряжений, подаваемых на сетки ламп, может на-ходиться в двух состояниях равновесия:

а) если на сетку лам-пы \mathcal{J}_1 ранее был подан положительный импульс импульс цостаточной амплитуды, то лампа \mathcal{J}_1 будет отпер та.

лампа J_1 оудет отпера лампа J_2 заперта; б) если на сетку лампы Л₁ ранее был подан отрицательный импульс достаточной ампли туды, то лампа Л. будет заперта, а лампа Л. отперта. Оба состоя-ния одинаково устойчивы.

туды, то лампа //1 оудет заперта, а лампа //2 отперта. Ооа состояния одинаково устойчивы.
Обычно в схме генератора управляющих импульсов сопротивление R: берется равным R2, R3 — равным R4, R5 равным R6, так что обе лампы изходятся в одинаковых условиях.
Сопротивления делителя R4 и R6 выбираются так, чтобы при запертой лампе // на сетку лампы // задавалось положительное папряжение Тогда в лампе появится сеточный ток и напряжение папряжение фиксироваться около нуля, так как сопропротивление сетке лампы будет фиксироваться около нуля, так как сопропротивление сетке ——катод лампы. Это обеспечивает малую зависимость папряжения сетке //2, а следовательно, и на ее аподе от кроме этого, соотношение сопротивленый R4 и R6 от выбранных значений. Кроме этого, соотношение сопротивленый R4 и R6 делителя должно быть таким, чтобы при отпертой лампы // на сетке лампы //г было отрицательное напряжение, достаточное для запирания этой таким.

Такие же условия накладываются на соотношение сопротивлений делителя R_3 и R_5 .

ний делителя R_3 и R_5 .

Симметричный генератор управляющих импульсов всегда находится в одном из двух возможных устойчивых состояний равновесия. Переход генератора управляющих импульсов из одного состояния равновесия в другое происходит следующим образом. Предпония равновесия в другое происходит следующим образом.

ложим, что лампа \mathcal{J}_1 заперта. Тогда лампа \mathcal{J}_2 будет отперта. На и отпирает лампу \mathcal{J}_1 , напряжение на аноде этой лампы пачинает сетку лампы \mathcal{J}_1 , напряжение на аноде этой лампы пачинает сетке второй лампы. Это, в свою очередь, приводит к увельшению положительного потенциала на напряжения на се аноде, которое будет поддерживать новышение положительного потенциала на сетке лампы \mathcal{J}_1 и т. д. Три отпиранием лампы \mathcal{J}_1 и т. д. отпиранием лампы \mathcal{J}_2 Для обратного пересода необходимо подать на сетку лампы \mathcal{J}_2 Для обратного пересода необходимо подать на сетку лампы \mathcal{J}_2 положительный импульсиян сетку лампы \mathcal{J}_1 —отридательный). В результате возникиет новый лавинообразный процесс, который закончится отпиранием второй и запиранием первой лампы. Эторы напряжений в схеме симметричного генератора управля-

эром и запиранием первои лампы. Эпюры напряжений в схеме симметричного генератора управля-

Эпюры напряжений в схеме симмстричного генератора управляющих импульсов показаны на рис. 35. Параллельно сопротивлениям R в R часто включают конденсаторы небольшой емкости, чтобы увеличить крутизну фронта импульсов при переходе генератора управляющих импульсов из одного согояния равновесия в другое. При этом увеличивается надежность срабатывания схемы, а переход становится более резким. Схема симметричного генератора управляющих импульсов применяется в индикаторной аппаратуре станции в каскадах формирования запирающих импульсов (бланка).

2. Генератор управляющих импульсов (триггер) уровня

На рис. 36 представлена схема генератора управляющих импульсов уровня (или полупериодного мультивибратора). Эта схема так
же, как и схема симметричного генератора управляющих импульсов,
ней подача отпирающего напряжения производится в этой схеме
только на сетку лампы Л1 и срабатывание происходит на определенмом уровне отпирающего напряжения. Эпюры напряжений в этой
схеме приведены на рис. 37.

схеме приведены на рис. 37.

До подачи отпирающего напряжения лампа J_2 отперта, что обеспечвается подбором сопротивлений R_1 , R_3 , R_4 . Ток этой лампы, протекая через общее катодное сопротивление обеих ламп R_5 , повызтим напряжение на нем так, что лампа J_1 оказывается запертой ний равновесия. Схема находится в одном из устойчивых состояний равновесия.

н равновесия. На сетку J_1 подается постепенно нарастающее напряжение (в На сетку J_1 додается постепенно нарастающее напряжение (в индикаторной аппаратуре стаиции синусоидальное). Когда это индижение достигнет потенциала отпирания этой лампы, лампа J_1 отопрется, напряжение на се ацоде упадет. Это вызовет запирание тодном сопротивлении R_2 уменьшится, что будет поддерживать дампу J_1 в отпертом состоянии. Процесс происходит лавинообразно и заканчивается полным запиранием J_2 и отпиранием J_1 , т. е, схема переходит в другое устойчивое состояние равновесия.

Гели бы напряжение на сетке лампы \mathcal{J}_1 оставалось неизменным, то схема могла бы оставаться в этом положении сколь угодно дол-

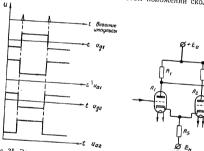


Рис. 35. Эпюры напряжений в схеме симметричного генератора импульсов,

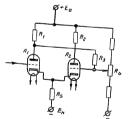


Рис. 36. Схема генератора управляющих импульсов уровия.

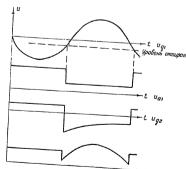


Рис. 37. Эпюры напряжений в схеме генераторов управ-ляющих импульсов уровия.

го. Но так как в анпаратуре станции на схему подается синусопдальное напряжение, то в какой-то момент это напряжение понизится настолько, что не сможет поддерживать лампу J_1 в отпертом со-

стоянии. Это произойдет на уровне несколько ниже, чем отпиравне лампы \mathcal{J}_1 . При этом лампа \mathcal{J}_1 запрется, напряжение на ес аноде возрастег и отопрет лампу \mathcal{J}_2 . Ток лампы \mathcal{J}_2 поднимет напряжение на катоде, что обеспечит окончательное запирание лампы \mathcal{J}_1 . Процесс пронеходит лавинообразно и заканчивается переходом схемы в исходное устойчивое состояние равновесия.

Уровень, при котором происходит срабатывание схемы, т. е. отпирание лампы \mathcal{J}_1 , зависит от напряжения на общем катодном сопротивления, а это напряжение, в свою очередь, зависит (при продамный \mathcal{J}_2). Ток лампы \mathcal{J}_2 , когда она находится в отпертом состояний, можно резулировать изменением постоянного смещения на ее сетке потенциометром \mathcal{R}_4 . Таким образом, потенциюметром \mathcal{R}_4 выбирается пеобхоримый уровень срабатывания генератора управляющих импульсов

уровня.

Схема генератора управляющих импульсов уровня применяется в индикаторной аппаратуре стапшии в случаях необходимости резкого выделения момента, когда изменяющееся напряжение достигает определенного значения.

3. Схема расширения (кипп-реле) со смешанной связью

Схема расширения (однопериодный мультивибратор) со смешанной связью служит для получения П-образных импульсов стабильной регулируемой длительности с коэффициентом заполнения, достигающим 95%.

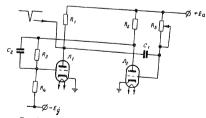


Рис. 38. Схема расширения со смешанной связью.

На рис. 38 представлена схема расширения со смешанной связью — одной емкостной и одной прямой связями. Эпюры напряжений в такой схеме приведены на рис. 39.

Схема имеет два состояния равновесия: устойчивое и временно устойчивое

устоячивое.
При отсутствии внешних синхронизирующих импульсов схема расширения находится в длительно устойчивом состоянии.

Лампа \mathcal{J}_1 отперта, так как на ее сетку задается некоторое положительное напряжение. Напряжение на ее аноде низкое. Это на пряжение через делитель R_3 и R_4 передается на сетку лампы \mathcal{J}_1 . Портотивления R_3 и R_4 подобраны таким образом, чтобы при отпертой лампе \mathcal{J}_2 на сетке \mathcal{J}_1 было отрицательное напряжение, достаточное для ее запирания. Поэтому до подачи внешних импульсов лампа \mathcal{J}_1 заперта и высокое напряжение на \mathcal{J}_2 в отпертом состоянии. Высокое напряжение на

М2 в отпертом состоянии. Высокое напряжение на Высокое напряжение на сетке Из вызывает сеточные токи этой лампы, что обеспечивает независимость напряжения на сетке лампы от разброса сопротивлений. Конденсатор Старяжен до напряжения источника анодного питания. Внешний синхронизующий

заряжен до напряжения источника аводного питания.

Внешний синхронизующий импульс отрицательной полярности подается через конденсатор С1 на сетку отперширения со смешаниой связью.

Внешний синхронизующий импульс отрицательной полярности подается через конденсатор С1 на сетку отперширения со смешаниой связью.

заподе повышается и отпирает лампу Л. Соотношение сопротивломателя напряжение на сетку лампы Л₂ и запирает сеще больше. Схема передается устойчивого состояния равновесия во временно устойчивое лавино.

Поскольку напряжение на аноде лампы Л₁ упало, конденсатор Лари разряжается. Цепь разряда конденсатора лампа Л₁, корпус, источник анодного питания и сопротивление № Смеденсатор дампа Л₁, корпус, источник анодного питания и сопротивление № Смеденсатор дампа Л₁, корпус, источник анодного питания и сопротивление № Смеденсатор дампа Л₁, корпус, источник анодного питания и сопротивление № Смеденсатор дампа Л₁, корпус, источник анодного питания и сопротивление № Смеденсатор дампа Л₁, корпус, источник анодного питания и сопротивление № Смеденсатор дампа Л₁, корпус, источник анодного питания и сопротивление № Смеденсатор дампа Л₁, корпус, источник анодного питания и сопротивление № Смеденсатор дампа Л₁, корпус, источник анодного питания и сопротивление № Смеденсатор дампа Л₂ напряжение на сетке лампы Л₂ повычается лампы Л₂ и увеличивает полным отпирания Л₂ и запиранием Л₁. Лампы вернулись Поскольку напряжение на аноре дампы Л₁. Пампы вернулись Поскольку напряжение н

в исходное состояние. Поскольку напряжение на аноле лампы J_1 возросло, конденсатор C_1 заряжается сеточным током лампы J_2 через промежуток сетка—катод лампы J_2 , корпус, источник анодного питания и сопротивление R_1 . Наличие в цепи заряда сопротивления R_1 обуслов-

лівает медленный заряд конденсатора и, следовательно, медленное восстановление схемы в исходное состояние, что не позволяєт в данной схеме получить высокий процент заполнения. Длигальность генерируемого импульса в схеме расширения определяется выражением

$$\tau = R_5 \cdot C_1 \cdot \ln \frac{E_g + \frac{R_1}{R_1 + R_i}}{E_g + E_{\text{otninp}}}$$

— внутреннее сопротивление лампы J_1 ; — напряжение отпирания лампы J_2 ; — сопротивления в схеме;

 R_5 и R_1 — сопротивления в схеме; E_g^g — напряжение сеточного смещения; C_1 — емкость конденсатора. E_1 инстантываненность импульса, получаемого со схемы расширения, регулируется именно регулировкой сопротивления R_5 . E_1 именно регулировкой сопротивления R_5 . E_2 илительность импульса схемы расширения можно также регулировать изменением напряжения смещения $E_{\mathcal{O}}$.

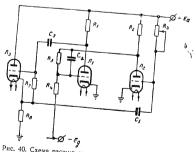


Рис. 40. Схема расширения с катодным повторителем.

Схема вырабатывает одновременно и положительные импульсы— в аноде J_1 и отрицательные—в аноде J_2 . Для получения возможно меньшего времени восстановления схемы необходимо ускорить заряд конденсатора С1 в промежутке междым необходимо ускорить заряд конденсатора С1 в промежутке междым инторительем (рис. 40). Катодный повторитель ставится в ным повторитель ставится в спи связи между анодом дампы J_1 и сеткой лампы J_2 . Заряд разделительного конденсатора в этом случае происходит чрез выходное сопротивление катодного повторителя, которое зна-

чительно меньше сопротивления R_1 . Вследствие этого время восстановления сокращается. В этом случае отрицательный импульс следует снимать с катода катодного повторителя.

Для увеличения крутизны фронта импульса сопротивление R_3 делигеля напряжения, состоящего из сопротивлений R_3 и R_4 , шунтируется конденсатором C_2 небольшой емкости, порядка десяти пикофарад.

фарад.
В тех случаях, когда необходимо минимальное время всестановления (для получения 95%-го заполнения), приходится принимать во винмание влияние паразитных емкостей на качество работы схемы, так как паразитные емкогтя вызывают увеличение времени срабатывания. В таких случаях применяются диоды в качестве ограничителей перепадов анодного напряжения.

4. Электронное реле (кипп-реле) уровня

Представленная на рис. 41 схема электронного реле уровня, те же как и схема расширения, описанная в пункте 3, имеет два состояния равновесия: устойчивое и временно устойчивое. Переход из устойчивого состояния

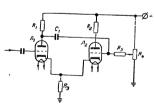


Рис. 41. Схема электронного реле уровня.

ю устойчивое. Переход из устойчивого состоянного равновесия во времени устойчивое и наоборот определяется уровнем напряжения, поступающего на сетку лампы Л. Длительность временю устойчивого состояния равновесия схемы определяется в основном соотношением напряжений на сетках ламп Л. и Л. г. а также постоянной времен пени С. и R. Эпиры напряжений в этой схеме приведены на рис. 42.

приведены на рис. 42. Принцип работы схемы заключается в следующем: на сетку лампы Л1 поступает переменное напряжение, например синусовдальное.
Сетка лампы Л2 находится под постоянным потенциометра R4, включетвого между землей (корпусом) и источником анодного питания. Ружим длигельно устойчивого состояния равновесия соответствует положению, когда лампа Л2 отперта, в лампа Л3 заперта. Запирание
лампы обусловливается тем, что напряжение на общей катодной
нагрузке (сопротивление R3), определяемое током лампы Л2, превосходит потенциал запирания лампы Л1. Величину этого напряжения можно регулировать в широких пределах, задавая различные
напряжения на сетку лампы Л2. Изменение напряжения на сетке
лампы Л2 воспроизводится на катодной нагрузке, так как при за-

пертой лампе \mathcal{J}_1 лампа \mathcal{J}_2 работает в режиме обычного катодного повторителя.

повторителя. При возрастании внешнего напряжения на сетке лампы J_1 в лампе козникает ток. Уровень внешнего напряжения, при котором начинает проходить ток через лампу J_1 , определяется уровнем напряжения на сетке лампы J_2 , устанавливаемым движком потенциометра.

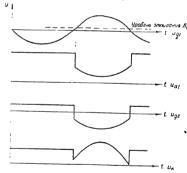


Рис. 42. Эпюры напряжений ш схеме электронного реле уровня.

При отпирании лампы J_1 начиет понижаться напряжение на ее аноде. Отрицательный перепад напряжения на аноде лампы J_1 передается через конденсатор C_1 на сетку дампы J_2 и вызывает уменьшение ее анодного тока. Состояние, при котором оба триода отпертия, является неустойчявым, так как уменьшение тока лампы J_2 под действием отрицательного перепада напряжения на аноде лампы J_1 вызовет уменьшение напряжения на общем катодном сопротивлении, что приведет к увеличению тока первой лампы J_1 . Последнее, в свою очерсть, вызовет дальнейшее уменьшение напряжения на сетке лампы J_1 и увеличение отрицательного напряжения ва сетке дампы J_2 . Процесс этот нарастает лавинообразно и заканчивается полным запираенем лампы J_2 в отпиранием лампы J_3 .

Полным запиратием ламим от и отпиранием ламим от.

Длительность импульса электронного реле уровня зависит не от постоянной времени цепи разряда кондеясатора C_1 , а от формы внешнего напряжения. По мере разряда конденсатора C_1 ток разряда уменьшается, что, в свою очередь, приводит к уменьшению отринательного напряжения на сопротивлении R_8 , поддерживающего

лампу J_2 в запертом состоянии. Когда отрицательное напряжение ламиу M_2 в запертом состоянии. Когда отрицательное напряжение на сопротивлении R_3 уменьшится и будет недостаточным для запирания лампы M_2 , то лампа будет поддерживаться в запертом состоянии падсинем напряжения на катодном сопротивления R_3 , обусловлению поком, проходящим через лампу M_1 под действием внешнего напряжения, подвавемого на ее сетку.

напряжения, подаваемого на ее сетку.

Переход схемы из одного состояния равновесия в другое пронзойдет тогда, когда внешнее напряжение упадет до уровия, близкого к урозню, соответствующему срабатыванию электронного реле

. Когда напряжение на сетке лампы \mathcal{J}_1 , а следовательно, и на какогда напряжение на сетке лампы \mathcal{J}_1 , а следовательно, и на катоде упадст, то через лампу \mathcal{J}_2 вновь пойдет анодный ток, который начиет запирать лампу \mathcal{J}_1 . Увеличение напряжения \mathcal{R}_3 и тем самым \mathcal{J}_3 будет передаваться на сетку лампы \mathcal{J}_2 , что приведет к дальней нему увеличению анодного тока лампы \mathcal{J}_2 , что приведет к дальней Процесс будет протекать также лавинообразно и закончится запиранием лампы \mathcal{J}_1 и отпиранием лампы \mathcal{J}_2 . Схема возвращается в исходное состояние.

в исходное состояние. Постоянная времени в цепи сетки J_2 выбирается такой, чтобы исключить возможность многократного срабатывания электронного роле уровня в то время, пока внешнее напряжение на сетке J_1 нарастает. Многократное срабатывание возможно в том случае, если постоянная времени цепи разряда конденсатора G_1 окажется малой, разряд происходит быстро, напряжение на сетке J_2 повысится, а напряжение на катоде еще не достигиет величины, которая была бы достагочной для поддержания J_2 в запертом состоянии. Тогда J_3 отопрется и схема лавинообразным процессом будет возвращена в исходное состояние. Поскольку напряжение на сетке J_1 выше уровня ее отпирания, лампа J_1 вторично сработает и так далее. Чтобы обеспечить правильную работу электронного реле уровня.

ня ее отпирания, дална дл вторично срасотает и так далее. Чтобы обеспечить правильную работу электронного реле уровня. т. е. обеспечить срабатывание его только один раз в определенный момент каждого периода внешнего напряжения, необходимо, чтобы постоянная времени цепи сетки Л₂ обыла больше времени нарастания внешнего напряжения на величину, обеспечивающую надежения пирание лампы J_2 внешним напряжением, поступающим на сетку J_1 .

ку лі.
В то же время, длительность и амплитуда импульса на сетке Л₂ не должна быть больше длительности и амплитуды полного периодш внешнего напряжения, иначе длительность импульса будет определяться правметрами схемы, в не внешним напряжением. В этом случения в правметрами схемы, в правметрами стандами ста чае схема превращается в схему электронного реле с катодной

ждущий блокинг-генератор

. Жідущий блокинг-генератор представляет собой генератор крат-ковременных импульсов, генерируемых только под воздействием внешних сигналов синхронизации.

Схема ждущего блокинг-генератора приведена на рис. 43, а эпира напряжения на сетке его лампы—па рис. 44. В анодную и сеточную цепи лампы блокинг-генератора включены две из обмоток блокинг-трансформатора (вторая и третья), что обусловливает жесткую обратную связь анодной и сеточной цепей. Появление тока в одной из обмоток блокинг-трансформатора вызывает появление напряжения на всех обмотках. Знак этих папряжений зависит от направления включения обмоток.

На первую обмотку блокинг-транс-



Рис. 43. Схема ждущего бло-кинг-генератора.

Рис. 44. Эпюра напряжения на сетке жду щего блокинг-генератора.

форматора подается внешний пусковой импульс, который передаетороватора подается висшнии пусковою импульс, которыи передает-ся на третью обмотку этого трансформатора, подключенную к сет-ке лампы. Первая и третья обмотки включены так, чтобы внешний пусковой импульс создавал на сетке импульс положительной по-

пости.

Когда пусковые импульсы отсутствуют, лампа блокинг-генерато-заперта отрицательным смещением, задаваемым потенциомегром R2

ром R_2 .

С приходом пускового импульса лампа отпирается и в ее анолной цепи появляется ток. Вторая обмотка блокинг-грансформатора (в анодной цепи лампы) включена таким образом, чтобы увеличение анодного тока, проходящего через эту обмотку, вызывало повышение потенциала на сетке лампы. В этом случае возникновение тока в анодной цепи вызовет повышение потенциала на сетке лампы, что приведет, в свою очередь, к дальнейшему увеличению анодного тока лампы и к повышению потенциала на сетке. Будет происходить лавинообразное нарастание анодного тока и напряжения на ного тока лампы и к повышению потенциала на сетке. Будет происходить лавинообразное нарастание анодного тока и напряжения на обмотках трансформатора. Когда потенциал сетки повышается до потенциала катода, возникает сеточный ток, который также нарастает лавинообразно. Лавинообразный процесс заканчивается, когда сеточные токи достигают значений анодного тока. Эттем происходят более медленные изменения анодного тока и напряжений на обмотках трансформатора. Сеточный ток заряжает конденсатор Сг.

конденсатор ст. Увеличение заряда конденсатора C_1 вызывает понижение потен-шала сетки. Рабочая точка па динамической характеристике лам-

пы смещается, достигая через некоторый промежуток времени участпы смещается, достигая через некоторый промежуток времени участ-ка, где вновь появляются условия для лавинообразного изменения токов и напряжений. Анодный ток начинает уменьшаться. Уменьше-ние анодного тока вызывает понижение потенциала сетки лампы, что приводит к дальнейшему уменьшению анодного тока лампы и, в свою очередь, к дальнейшему понижению потенциала сетки. Проис-ходит лавинообразный процесс, приводящий к полному запиранию

На сетке лампы остается большое отрицательное напряжение, обусловленное зарядом конденсатора C_1 . Затем конденсатор C_2 медленно разряжается через сопротивление R_1 . Сетка лампы через промежуток времени, приблизительно определяемый постоянной времени R_1 C_1 , приобретает начальный потенциал, задаваемый потенциометом R_2

Лампа остастся запертой до момента прихода следующего пускового импульса.

Лампа остастся запертой до момента прихода следующего пускового импульса.
Постоянная времени C_1R_1 в цепи сетки выбрана такой, чтобы обеспечивалось полное установление схемы к моменту прихода очередного пускового импульса. Величина постоянной времени C_1R_1 обусловливает максимальную частоту пусковых импульсов. Длительность импульсов блокинг-генератора определяется в основном параметрами блокинг-грансформатора. Длительность импульсов в индикаторной аппаратуре составляет 0,8—1,2 мксек. Если отрицательное запирающее смещение на сетке лампы блокинг-генератора отсутствует (движок потенциометра R_2 стоит крайнем левом положении), то схема, приведенияя нв рис. 43, превращается в схему самовозбуждающего блокинг-генератора. Формирование импульсов происходить без воздействия внешних сигналов. По окончании действия импульса лампа остается запертой некоторое время вследствие падения напряжения на сеточном сопротивлении, обусловлениюм током разряда конденсатора C_1 . Это напряжение убывает по экспоненциальному закону, по мере разряда конденсатора C_1 . Если пусковые импульсы отсутствуют, то через промежуток времени, пряблизительно определяемый постоянной времени C_1R_1 , напряжение на сетке достинет потенциала отпирантя лампы, лампа отпирается, в анодной цепи возникает ток и происходит формирование импульса, как и в схеме ждущего блокинг-генератора. Таким образом, частота тенерировання импульсов самовозбуждающегося блокинг-генератора определяется постоянной времени сеточной цепи. Эпора напряжения на сетке самовозбуждающегося блокинг-генератора приведена на рис. 45.

одожны теператора определяется постоянной времени сеточной це-пи. Эпіора напряжения на сетке самовозбуждающегося блокинг-ге-нератора приведена на рис. 45.

нератора приведена на рис. 40. Если на обмотку трансформатора подаются пусковые импульсы, частота которых несколько выше или приблизительно кратна часто-те самовозбуждающегося блокинг-генератора, то лампа блокинг-ге-ператора отпирается пусковым импульсов раньше, чем напряжение на сетке лампы достигнет напряжения отпирания лампы.

В зависимости от соотношения амплитуды импульса синхронизао с приходом каждого пускового импульса, либо с периодом, кратоо с приходом каждого пускового импульса, либо с периодом, крат-ным интервалу времени между двумя импульсами синхронизации. На рис. 46 изображена эпю-ра напряжения генерируемых импульсов с соотношением пе-риодов 3:1.

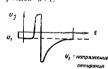


Рис. 45. Эпюра напряжени на сетке самовозбуждающегос блокинг-генератора. напряжения

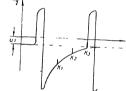


Рис. 46. Эпюра напряжения на сетке самовозбуждающегося блокинг-гене-ратора с внешней синхронизацией. Эпюра напряже

СХЕМА ЗАДЕРЖКИ (ФАНТАСТРОН)

Схема задержки предназначена для создання кратковременного импульса напряжения, задержанного во временя относительно пускового импульса, подаваемого на вход схемы. В схеме задержки по типу фантастрона, применяемой в индикаторной аппаратуре станции, применен пентагрид 6А7 (рис. 47).

Эта лампа имеет пять сеток, из которых две — сетка 3 — являются управляющеми. Сетка 1 имеет большее управляющее влияние на ток лампы, так как она расположена ближе к катоду; сетка 3 является дополнительной. Сетки 2 и 4 соединены между соба внутри лампы. Они являются экранирующими сетками и на них подается высокое положительное напряжение. Сетка 5 — защитная и в схеме соединяется с катодом. Наличие двух управляющих сеток делает возможным такой режим работы лампы, когда напряжение на сетке 3 относительно катода отрицательно и анодного тока лампы нет. Весь ток лампы в этом случае проходит через экранирующие сетки 2—4.

На рис. 48 представлена схема задержки. Она состоит из трех ламп (часто считают, что в схему задержки входит также выкодной амплитуды, являющийся задержжным пусковым импульсом). Основной является лампа J1. Лампа J3 является днодом, фиксирующим напряжение на аноде лампы J1, когда анодного тока лампы



 A_1 нет; при этом через сопротивление R_4 , диод A_8 и сопротивления R_8 и R_9 протекает ток, который устанавливает определенный потенциал на аноде A_1 . Это падение напряжения зависит от потенциала катола диода A_3 и может регулироваться потенциометром R_9 . Лампа A_2 — катодный повторитель. До подачи пусковых импульсов на сетке I лампы A_1 устанавливается положительное напряжение относительно катода. Это обусловлено подключением сопротивления утечки сетки R_9 к источнику анодного паражения. Через катодное сопротивление R_9 течет ток, устанавливающий на катоде A_1 положительное напряжение

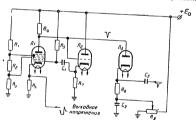


Рис. 46. Схема задержки (фантастрона).

Режим лампы \mathcal{J}_1 зависит от потенциалов на экранирующей и Режим лампы J1 зависит от потенциалов на экранирующей и дополнительной управляющей сетках. Эти потенциалы устанавливаются делителем напряжения состоящим из сопротивлений R1, R2 и R3. Напряжение на сетке β 3 выбирается таким, чтобы напряжение на делителем объемосто импульса было больше, чем напряжение на сетке β 3 на величнум, достаточную для запирания анодного тока лампы. Анодного тока нет. Напряжение на аноде определяется положением движка потепциометра R3.

пястоя положением движка потепциометра R_0 . На сетку катодного повторителя J_2 подается напряжение с анода зампы J_1 . Так как лампа J_1 по анодному току заперта, то на сетке катодного повторителя, а следовательно, и на катодном сопростие катодного повторителя, а следовательно, и на катодном сопростивление R_1 устанавливается высокое положительное напряжение. Конденсатор C_1 заряжается до напряжения, близкого к разности Между напряжением на сетке I лампы J_1 и напряжением на катоде J_2 , определяемом в конечном счете потепциометром R_0 . Отрицательный пусковой импульс поступает через диод J_3 , катодный повторитель и конденсатор C_1 на сетку I лампы J_1 . Это вызопротивление R_0 а следовательно, и уменьшение напряжения на катоде J_1 канодовательной стиго импульса должна быть достаточной, чтобы падение напряжения на катоде J_1 вызвало отпирание по дополнительной сетке J и появление анодного тока J_1 .

Появление анодного тока вызывает уменьшение напряжения на аноде J_1 , это уменьшение напряжения через катодный повторитель J_2 и конденсатор C_1 снижает напряжение на сетке I, еще больше 2/24 и конденсатор ст снижает напряжение на сетке /, еще больше уменьшая напряжение на катоде, что, в свою очередь, поддержива-ет увеличение анодного тока и уменьшение анодного напряжения. Процесс этот протекает лавинообразно и заканчивается, когда уста-новится равновесие между приращением анодного тока и уменьше-

нием общего тока. Конденсатор С₁ начинает медленно разряжаться через сопротивление *R*₇, корпус, источник анодного питания и сопротивление *R*₅. По мере разряда конденсатора напряжение на сетке *I* лампы *J*₁ повышается. В это время лампа *J*₁ работает как усилитель и повышение напряжения на управляющей сетке вызывает соответствующее дальнейшее увеличение анодного тока и понижение напряжения на аноде. Процесс разряда конденсатора С₁ продолжается до тех пор, пока вследствие перераспределения электронного потока между эканоде. Пропесс разряда конденсатора C_1 продолжается до тех пор, пока вследствие перераспределення электронного потока между экраинрующей сеткой 2-4 и анодом лампы J_1 не прекратится увеличение анодного тока. Скорость разряда конденсатора определяется величиной дипамической емкости конденсатора C_1 , которая, в свою очередь, определяется коэффициентом усиления лампы J_1 . После этого снова возникают условия для лавинообразного пропесса.

поле этого спова возлика и полежения на сетке и пампы Л1 уменьшается. Это вызывает увеличение напряжения на аноде, в следовательно, и на сетке и лампы Л1. Повышение вапряжения на сетке и вызывает увеличение напряжения на катоде, что еще сильнее запирает анодный ток лампы. В результерного пропесса анодная цепь лампы Л1 полнотате этого лавинообразного процесса анодная цепь лампы Л1 полностью запирается.

При этом напряжение на аноде повышается до первоначального значения, устанавливаемого потенциометром R_0 ; повышается и напряжение на катоде катодного повторителя J_1 . Конденсатор C_1 заряжается интенсивным сеточным током лампы J_1 через катодный повторитель J_2 , промежуток сетка—катод лампы J_1 и сопротивление R_0 . Поскольку сопротивления цепи заряда малы, то заряд конденсатора, а следовательно, восстановление схемы в исходное состояние происходит весьма быстро. Скорость скачкообразных изменений напряжений в схеме определяется паразитными емкостями схемы. Выходной импульс снимается с катода лампы J_1 . Участок спада этого импульса запускает ждущий блокинг-генератор, который вырабатывает импульс, задержанный относительно пускового на время длительности импульса схемы задержки. Регулировка величны задержки производится изменением длительности импульса схемы задержки это осуществляется потенцюметром R_0 , который через диод J_1 8 регулирует величну напряжения на аноде зарый через диод J_2 8 регулирует величну напряжения на аноде за-При этом напряжение на аноде повышается до первоначального

са схемы задержки. Это осуществляется потенциометром Λ_0 , который через диод J_3 регулирует величину напряжения на аноде запертой лампы J_1 , а следовательно, величину напряжения, до котопертой лампы \mathcal{M}_1 , а следовательно, величину напряжения, до кото-рого заряжается конденсатор C_1 в промежутках между импульса-ми. Так как конденсатор C_1 разряжается во время импульса с почти постоянной скоростью до одного и того же потенциала, то измене-ние величины заряда конденсатора вызывает изменение длительно-

сти импульса. Изменения амплитуды импульса связаны с изменениями величины напряжения на движке потенциомегра почти идеальной линейной зависимостью.

н миненной зависимостых. Эпюры напряжений в схеме фаштастрона приведены на рис. 49.

генератор пилообразного напряжения со следящей связью

Для создания пилообразного напряжения развертки в индикаторной аппаратуре применяется генератор со следящей обратной

связью. На рис. 50 представлена простейшая схема генератора пилообразного напряжения. Как видпо из схемы, при отсутствии сигнала лампа. Лі отперта, так как ее сетка соединена с источником анодно-то шитащия чорса высокоомное сопротивление Ri. Папряжение па то питяция через высокоомное сопротивление κ_1 . глапряжения апод дампы J_1 подается через высокоомное сопротивление R_2 .

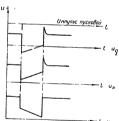


Рис. 49. Эпюры напряжений в схеме задержки.

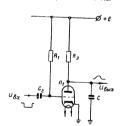


Рис. 50. Схема простейшего генератора пилсобразного напряжения.

Правления.

На аноде лампы, а следовательно, и на конденсаторе фиксируется постояннее напряжение. Поскольку лампа полностью отперта, величина этого напряжения незначительна.

Когда на сстку лампы Лі поступает отрицательный прямоугольный импульс, лампа запирается и конденсатор начинает заряжаться через сопротивление Re. Напряжение на конденсаторе увеличивается, стремясь достигнуть потенциала источника анодного питания. Величина тока заряда конденсатора определяется величиной сопротивления R2 и разностью потенциалов между напряжением источника анодного питания и напряжением на конденсатора. В опишается и, следовательно, уменьщается зарядый ток. Напряжение на конденсатора уменьна конденсатор израстает по экспоненциальному закону. Постоянная времени цепи заряда определяется величиной сопротивления R2 и емкостью конденсатора С.

С прекращением действия на сетке лампы отрицательного импульса лампа отпирается и конденсатор С разряжается через лампульса лампа отпирается и конденсатор С разряжается через лампульса лампампы Л1 и емкостью конденсатора С. Поскольку сопротивление R2 вестад во много раз больше сопротивления отпертой лампы Л1, то разряд конденсатора протекает значительно быстрее его заряда. На рис. 51 приведены эпюры напряжений на входе схемы и на конденсаторе С. Обычно в индикаторных устройствах станции требуется большая линейность пилообразного напряжения. В описанной схеме нелинейность выходного напряжения значительно больше допустимой Увеличеть. В пописанной схеме нелинейность выходного напряжения значительно больше допустимой Увеличеть достаточно линейно больше допустимой уземеноствания и схеменособами. Поскольку рост напряжения можно ограничить пальным участком и получить достаточно линейно возрастающие напряжение. Так как коффициент использования питающего напряжения питающего напряжения оснень низок (3—5%).

Второй способ заключается в заряде конденсатора током постоянной величины. Это можно осуществить в схеме со следящей емкостной связью, изображенной на схеме со следящей емкостной связью, изображенной на

осуществять в сместной связью, изображенной на рис. 52. Эпюры напряже-ний в этой схеме показаны на рис. 53. Последовательно с за-рядным сопротивлением Ав в этой схеме включен диод (лампа Ja), заряд конденсатора произвочит-ся через сопротивление R₂ и диод. Катод диода свя-зывается через конденсатор

Рис. 52. Схема генератора пилообразного на-пряжения со следящей емкостной связью.

и днод. Катод диода связывается через конденсатор C_1 с выходным катодным повторителем пилообразного напряжения лампой J_3 .

Емкость конденсатора C_1 в 80—100 раз больше, чем емкость конденсатора C_1 заряжается через диод (лампа J_2) до напряжения источника питания и при заряде и разряде конденсатора C не успевает сколь-нибуль заметно изменить свой заряд, так как его емкость значительно больше емкости конденсатора C. Разрядная лампа J_1 нормально отперта, так как на ее сетку подано положительное напряжение. При этом напряжение на ее ано-

де и, следовательно, на конденсаторе C и на сопротивлении R_3 катодного повторителя очень мало. Напряжение на сопротивлении R_2 определяется разностью потенциалов на катоде лампы \mathcal{J}_2 и на ано-

де разряднои лампы \mathcal{J}_1 . Когда на сетку лампы \mathcal{J}_1 поступает отрицательный прямоугольный импульс, лампа \mathcal{J}_1 запирается и конденсатор C начинает заряжаться через лампу \mathcal{J}_2 и сопротивление R_2 . Напряжение на конденсаторе C растет, что вызывает увеличение напряжения на катодном сопротивлении R_3 лампы \mathcal{J}_3 . Так как емкость конденсатора C_1

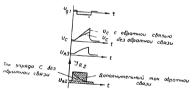


Рис. 53. Эпюры напряжений в схеме генератора пилообразного напряжения со следящей емкостной связью.

очень велика, то при повышении напряжения на сопротивлении R_3 его заряд практически не изменяется и увеличение напряжения полностью передается на катод диода, который ранее имел потенциал
источника питания. Пстенциал катода диода становится выше пожения а "ода вследствие подачи на него дополнительного напряжения через конденсатор C_1 и диод запирается. Всякое последующее увеличение напряжения на конденсаторе C_2 а следовательно, и
на аноде лампы J_1 , сопровождается таким же увеличением напряжения на катоде диода J_2 .

жения на катода диода ига.

Таким образом, напряжение на сопротивлении R2, определяемое разнестью потенциалов на аноде лампы Л1 и на катоде лампы Л2, остается все время постоянным и равным первоначальному напряжению на этом сопротивлении. Это обеспечивает постоянство тока, заряжающего конденсатор' С, что обусловливает линейный закон измения напряжения на конденсаторе С.

Пицейность пилообразиото напрагуация можно различеския менения напряжения на конденсаторе С.

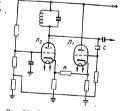
менення напряжения на конденсаторе C. Линейность пилообразного напряжения можно регулировать изменением величины компенсирующего напряжения, спимаемого с катода лампы катодпого повторителя. В этих случаях сопротивление R_0 выполняется в виде потенциометра, движок которого съязан с конденсатором C1. В зависимости от положения движка потенциометра на катод диода (лампа J_2) будет подвавться то или пиое значение компенсирующего напряжения, определяющее изменение во времени зарядного тока и, следовательно, форму пилообразного напряжения.

генератор синусоидальных колебании с катодной связью

В генераторе с катодной связью синусоидальные колебания (на частоте аподпого контура) возникают благодаря тому, что контур шунтирован отрицательным сопротивлением, роль которого выполняет двойной триод с цепью катодной связи. Принципиальная схема Постоянные значения напряжения на рис. 54.

Постоянные значения напряжений задаваемые на сетки ламп с делителя напряжения, определяют режим каждой из ламп. Отременное синусопдальное напряжение с контура на сетку лампы л. подается через конденсатор С. Если это напряжение невелико, то оно будет воспроизведено почти без искажений на катоде лампы л. 1 передано через сопротивление связи R на катода лампы л. 2 это напряжение так управляет током лампы л. 2 что в контуре устанавливать потод незатухающие колебания. Действитствно, увеличение напряжения на контуре повышает напряжения на контуре повышет по приводит к увеличению по приводит к увеличению напряжения на контуре; уменьшается, это приводит к увеличению напряжения на контуре; уменьшается, это приводит к увеличению напряжения на контуре; уменьшение напряжения на контуре; уменьшение напряжения на контуре; уменьшение челя прату учествия на контуре; уменьшение напряжения на контуре; уменьшение напряжения на контуре; уменьшение челя прату учествительно, уменьшение напряжения на контуре; уменьшение на прату на контуре уменьшение на прату на контура точе на прату на контур на прату на контур на прату на контур на прату на контур на

100



напряжения на контуре.

Таким образом, в данной схеме действует положительная обратная связь, благодаря которой в контур вносится дополнительная энергия, поддерживающая колебания.

Величина вносимой в контур энергии в основном определяется сопротивлением связи R и выбирается такой, чтобы за полный период колебания в контур вносилось больше энергии, чем рассеивается в нем.

в нем. При малых амплитудах колебаний лампя J_1 работает без отсеч-

При малых амплитудах колебаний лампа Л₁ работает без отсечки и энергия вносится в контур в течение всего периода соответственно закону изменения напряжения на контуре. Если амплитуда колебаний контура велика, то лампа Л₁ начнет работать с отсечкой и будет заперта некоторую часть отрицательного полупернода. В этом случае, когда лампа Л₁ заперта, энергия в контуре может вноситься. Пока амплитуда колебаний мала, вносимая в контур энергия обеспечивает непрерывный рост амплитуды (лампа Л₁ отперта в течение всего периода). По мере возрастания амплитуды колебаний угол отсечки анодного тока лампы Л₁ растет. При этом энергия, вносимая в контур за один период колебаний, уменьшается. Когда

энергия, вносимая в контур, становится равной рассенваемой энергии, рост амилитуды колебаний прекращается. Устанавливаются незатухающие колебания с постоянной амилитудой.

Отличительной особенностью описанной схемы является отсутствие реактивных элементов (смкостей или индуктивностей) в цепи обратной связи. Это уменьшает влияние цепи обратной связи на частоту контура, вследствие чего повышается стабильность частоти генерируемых колебаний. Схема генератора с катодной связыю отличается от других простейших схем отсутствием резких изменений тока, проходящего через контур, за период (например, из-за сеточных токов). Это определяет малое отклонение формы напряжения на контуре от синусоиды.

КАТОДНЫЙ ДЕТЕКТОР

КАТОДНЫЙ ДЕТЕКТОР

Катодный детектор в отличие от обычного диодного детектора не натружает цель, напряжение которой детектируется. Заряд накопительного конденсатора детектора осуществяляется не за счет наципиальная схема катодного тока, а за счет анодного тока лампы. Принципиальная схема катодного детектора изображена на рис. 55. При увеличении входного переменного напряжения на сетке происходит заряд включенного в катод конденсатора за счет анодного тока лампы. При увеличении входного переменного напряжения на сетке происходит заряд включенного переменного напряжения входного напряжения вампани. При уменьшении входного напряжения на маналитудном разряжается на шунтирующее его сопротивление, сохраняя напряжения. При послетующем отпирании лампы входным переменным напряжения при послетующем отпирании лампы входным переменным напряжения в схеме катодного детектора изображены на рис. 56. Емкость накопительного конденсатора катодного детектора небольшая и выбирается такой, чтобы даже при наиболее быстрых возрастаниях напряжений заряд конденсатора происходил без сеточных токов.

ных токов. Катодный детектор применяется в индикаторной аппаратуре станции в цепи выработки азимутальных отметок для детектирова-ния напряжения снихронно-следящей передачи.

УПРАВЛЯЕМЫЙ ВЫПРЯМИТЕЛЬ

Управляемый выпрямитель (резольвер) предназначен для преобразования сипусоидального напряжения в постоянное или медленное меняющееся напряжение, величина которого определяется ам-

плитудой входного сипусоидального напряжения, а знак-управляющего напряжения

是一种是一种

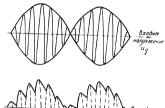


Рис. 56. Эпыры напряжений в схеме катодного детектора.

. Амплитуда входного сипусондального напряжения может быть постояниа или медленно изменяться от 0 до максимума с изменени-см фазы на 180° при переходе амплитуды через нулевое значение. Принципиальная схема управляемого выпрямителя изображена

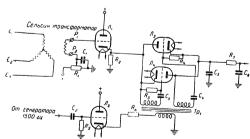


Рис. 57. Схема управляемого выпрямителя.

Преобразуемое напряжение поступает на вход управляемого вы-прямителя с однофазной роторной обмотки сельсин-трансформато-ра. Его трежфазная статорная обмотка питается напряжением повы-шенной частоты 1 500 гц, амплитуда которого изменяется с частотой вращения антенны. Это напряжение поступает с трехфазной ротор-

ной обмотки дающего сельсина. При равномерном вращении ротора дающего или принимающего сельсина амплитуда входного напряжения изменяется по сипусоидальному закону, а величина амплитуда жения изменяется по сипусоидальному закону, а величина амплітуды зависит от взаимной ориентации рогоров дающего и принимающего сельсинов. В этом случае управляемый выпрямитель будст выделять синусоидальную огибающую входного папряжения. Подаваемое на выпрямитель управляющее напряжение должно быть тоже синусоидальным, той же частоты 1500 гц, но с постоян-

ной амплитудой. Фаза его должна совпадать с фазой входного напряжения или быть сдвинута на 180°.

Основными элементами управляемого выпрямителя являются два включенных навстречу управляемых триода. На анод первого (лампа \mathcal{J}_3) и катод второго (лампа \mathcal{J}_4) триодов подается входное напряжение. К катоду первого и аноду второго триодов присоедине-

на выходная емкостная нагрузка—конденсатор С₅.

Входное напряжение на управляемый выпрямитель с выхода сельсин-трансформатора подается через катодный повторитель (лам-па Л1) с целью уменьшения нагрузки на приемный сельсин-трансформатор

Уровень постоянной составляющей напряжения на катоде катод-ного повторителя сохраняется и на выходном конденсаторе управ-ляемого, выпрямителя. Регулировкой постоянной составляющей на-пряжения на сетке катодного повторителя потенциометром R₁ задается нужная постоянная составляющая напряжения на выходе управляемого выпрямителя.

управленного выправанем.
Управляющее напряжение подается в сеточные цепи обоих триодов через катодный повторитель (лампа M_2) и специальный трансформатор T_{DL} . Вторичные обмотки этого трансформатора включены
таким образом, чтобы управляющее напряжение на сетки обоих
триодов поступало \blacksquare одинаковой фазе.

Нормально триоды должны быть заперты сеточным смещением. Нормально триоды должны оыть заперты сеточным смещением. Запирающее напряжение между сеткой и катодом обоих триодов устанавливается автоматически за счет сеточных токов этих трио-дов. Вторичные обмотки трансформатора подключаются к сеткам через разделительные конценсаторы С3 и С4.

При подаче на сетки ламп J_3 и J_4 управляющего напряжения конденсаторы во время положительных полупериодов заряжаются сеточными токами ламп, а во время отрицательных — разряжаются через сопротивления R_3 и R_4 Через некоторое время после включения схемы конденсаторы заряжаются почти до амплитуды управляющего напряжения и заримаются токути до амплитуды управляющего напряжения и заримаются токути становых в почти до амплитуды управляющего напряжения и заримаются токути становых в почти до амплитуды управляющего напряжения и заримаются токути становых в почти до амплитуды управляющего напряжения и заримают становых в почти до амплитуды управляющего напряжения и заримают становых в почти до амплитуды управляющего напряжения и заримают становых в почти до амплитуды управляющего напряжения и до амплитуды управляющего напряжения и до амплитуды управляющего напряжения и до до току в почти до амплитуды управляющего напряжения и до до току в почти до амплитуды управляющего напряжения и до до току в почти до амплитуды управляющего напряжения и до току в почти до амплитуды управляющего напряжения и до току в почти до амплитуды управляющего напряжения и до току в почти до амплитуды управляющего на почти до току в почт ния схемы конденсаторы заряжаются почти до амплитуды управильющего напряжения и запирают триоды почти на весь период управляющего напряжения. Относительно большая постоянная времени сеточной цепи С3, R3 и С4, R4 обеспечивает непаменность сеточного смещения и малый угол отсечки анодного тока. Отпирание обоих триодов по сеткам происходит одновременно в моменты максимума положительных полуволи управляющего напряжения, когда напрямение дествау ламп стамодител выше напрамения отсемых Прожение на сетках ламп становится выше напряжения отсечки. Про-цесс образования напряжения отсечки изображен на рис. 58.

Проводящим в этот момент может стать только тот из триодов. у которого в момент максимума положительной полуволны управля-ющего напряжения на сетке—напряжение на аноде выше, чем на напряжение на аподе выше, чем на

Предположим, что угол отсечки сеточного тока очень мал, отпирание триодов по сеточной цепи происходит на чрезвычайно краткий проме-жуток времени и напряжение на выходе схемы

Рис. 58. Процесс образования напряжения от-сечки.

жение на выходе схемы Рис. 58. Процесс образования наприжения от-за это время не успевает нзмениться. Тогл рабо-ту схемы можно объяснить следующим образом (эпюры напряже-ний в схеме управляемого выпрямителя приведены на рис. 59). Если в момент отнирания триодов по сеточной цепч уровень на-

пряження на выходном конденсаторе C_5 ниже, чем па катоде лампы

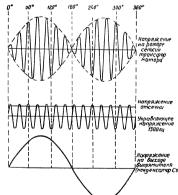


Рис 59. Эпюры напряжений в схеме управляемого выпрямителя.

катодного повторителя и, следовательно, на аноде первого триода, то проводящим становится первый из триодов, а если—выше, то проводящим становится второй из триодов. При не очень большой емкости конденсатора C_3 на последнем успевают фиксироваться

изменения напряжения на катоде лампы катодного повторителя (лампа \mathcal{N}_1) и к моменту запирания триодов папряжение на нем будет раяно напряжению па катоде катодного повторителя. Таким образом, при увеличении напряжения огибающей уровень напряжения на выходном конденсаторе в момент отпирания триодов по сеточной цепи будет ниже напряжения па катоде катодного повторителя (лампа \mathcal{N}_1) и отпираться будет первый триод (лампа \mathcal{N}_3). Напряжение на конденсаторе С5 будет расти. При уменьшении напряжения огибающей будет отпираться вгорой триод, напряжение на конденсаторе будет также уменьшаться. Как следует из рис. 59, на выходе схемы фиксируется амплитуда той полуволны входного напряжения частоть 1 500 гч, фаза которой в данный момент времени совпадает с фазой управляющего на-

рой в данный момент времени совпадает с фазой управляющего на-

пряжения. Поскольку фаза управляющего напряжения сохраняется неизменной, а фаза входного напряжения изменяется на 180° при переходе его амплитуды через нулевое значение, то при равномерном врашении сельсина на выходе схемы будут попеременно фиксироваться амплитуды то положительных, то отрицательных полуволи входного напряжения. Таким образом, выходное напряжение фазового детектора будет воспроизводить синусоидальную огибающую подаваемого на его вхол напояжения.

тектора будет воспроизводить синусойдальную огибающую подаваемого на его вход напряжения.
Фактически работа схемы несколько отличается от описанной тем, что гриоды по сеточной цепи отпираются на время хотя и малон, но все же сравнимое с длительностью одного периода напряжения частоты 1500 гм. Это приводит к тому, что после перехода через максимум входного напряжения 1500 гм отпирается второй гриод через который происходит некоторый разряд выходного конденсатора. Вследствие этого амплитуда выходного чапряжения получается несколько меньше амплитуды огибающей.

Для компенсации этого фаза управляющего напряжения по-

лучается песколько меньше амплитуды огибающей. Для компенсации этого фаза управляющего напряжения уста навливается с некоторым небольшим опережением относительно основного напряжения, как показано на рис. 60, в результате подбора режимы катодного повтроителя (лампа Л2). На рис. 60 видно, что необходимый сдвиг фаз равен половине угла отсечки. Следовательно, в момент максимума напряжения 1500 гц будет происходить запинание тиколов.

запирание триодов.

Работа схемы в этом случае происходит следующим образом: к концу каждого периода на выходном конденсаторе фиксируется напряжение, подаваемое на триоды в момент их запирания. Поскольку изменение амплитуд входного напряжения происходит относительно медленно, то в последующий период (при фиксации положительных полуволи) напряжение на конденсаторе в момент отпирательных полуводи) напряжение на конденсаторе в момент отпирания триодов будет больше, чем на катоде катодного повторителя. Поэтому конденсатор сначала несколько разрядится через второй триод, потом, поскольку подаваемое напряжение нарастает, конденсатор будет заряжаться через первый триод, а затем внов незапругся по сеточной цепи.

Таким образом, напряжение на конденсаторе будет следовать за изменением амплитуды входного напряжения. Это изображено на

При неподвижном роторе дающего сельсина и сельсии-трансфор-

матора амплитуда подаваемого на управляемый выпрямитель пряжения будет неизмениа. При этом средние токи каждого из триодов будут одинаковы. Увеличение напряжения на выходе управляемого выпрямителя при заряде конденсатора будет компенсиро ваться равным уменьшением напряжения при его разряде. В этом случае на выходе управляемого выпрямителя булет фиксироваться постоянное напряжение, при-близительно равное амплитуде входного напряжения.

. Сглаживание пульсаций напряжений на выходе управляемого выпрямителя осуществляется фильтром (R_7, C_6) .



Рис. 60. Сдвиг фаз между входным ш управляющим папряжениями.

Папряжение, снимаемое после фильтра, может быть использова-но для создания азимутальной развертки, т. е. для создания такого отклоняющего тока, величина которого пропорциональна углу пово-рота антенны (например, в блоке ВО-01).

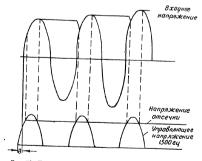


Рис. 61. Получение результирующего напряжения в схеме управляемого выпрямителя.

Из описания работы схемы следует, что в отличие от обычного выпрямителя с помощью управляемого выпрямителя фиксируется не амплитудное значение напряжения какого-либо знака, а напря-

жение п определенные моменты временл, задаваемые управляющим

жение и определенные моменты времени, задываемся учи-напряжением. Кроме того, можно отметить еще одно отличие этой схемы, за-ключающееся в том, что для слежения за изменением отибающей в схеме управляемого выпрямителя не требуется шунтировать выход-ной конценсатор специальным сопротивлением, так как копденсатор разряжается до требуемой величины напряжения через второй

СХЕМЫ СТАБИЛИЗАЦИИ НАПРЯЖЕНИЯ

1. Схема стабилизации с газоразрядной лампой (стабиливольтом)

Основным задающим элементом всякого электронного стабилизаосновным задающим элементом всякого электронного стаоилизатора является источник постоянного эталонного напряжения. В качестве такого источника могут быть использованы аккумуляторная батарея или стабиливольт.

батарея или стабиливольт.

Внешняя характеристика стабиливольтов имеет участок, на котором напряжение на зажимах стабиливольтов остается практически постоянным при изменении проходящего через него тока. Благодаря этому свойству стабиливольты широко используются в простейших схемах электронной стабилизации в качестве эталона напряжения. Для применяемых в станции стабилизаторов возможные изменения тока заключены в пределах от 5 до 30 ма. Стабиливольты имеющихся типов допускают



Рис. 62. Схема включения стабиливольта.

166

имеющихся типов допускают стабилизацию напряжений 75, 105 и 150 в с допуском \pm 5%. Схема включения стабиливольта представлена

рис. 62. Небольшое изменение напряжения на внешних зажимах стабиливольта вызывает резкое изменение тока из-за лавинообразного характера на-

лавинообразного характера на-вательно со стабиливольтом обязательно включается гасящее со-противление, величина которого определяется гребуемым значени-ем тока. Нагрузка включается параллельно стабиливольту. Появление газового разряда пронсходит тогда, когда подводимое напряжение превышает порог зажитания газового промежутка меж-лу электродами. Это напряжение на несколько десятков вольт боль-перабочего напряжения стабиливольта. Поэтому напряжение пи-тания в схеме рис. 62 должно во всех случаях превышать рабочее напряжение.

Всякое изменение входного напряжения или тока нагрузки, при котором ток через стабиливольт сохраняется в указанных выше пределах, не вызывает существенного изменения выходного напряже-

2. Простейшая схема электронной стабилизации

Один из простейших вариантов схемы электронной стабилизации представлен на рис. 63. В этой схеме электронная лампа J_1 является регулирующей, лампа J_2 — управляющей, п лампа J_3 — источником эталонного постоянного напряжения (стабиливольтом).

Напряжение между катодом и сеткой управляющей лампы определяется разностью эталонного напряжения и напряжения, синмаемого с движка потенциометра R₂, включенного п цепь регулируемого напряжения.

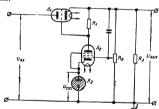


Рис. 63. Простейшая схема электронной стаби-лизации.

Падение напряжения на нагрузке R_8 управляющей лампы задает смещение на сетке регулирующей лампы и, следовательно, опре-деляет падение напряжения на ней. Выходное напряжение схемы равно входному за вычетом падения напряжения регулирующей лампс. Уровень выходного напряжения регулируется путем изменения напряжения, подаваемого на сетку управляющей лампы с движка потенциометра.

При изменснии напряжения на выходе электронного стабилизатора из-за увеличения напряжения на его входе или из-за уменьшения тока нагрузки изменяется напряжение, подаваемое на сетку управляющей лампы Лг. При этом на катоде Лг напряжение сохрауправляющей лампы из. 11ри этом на катоде Ль напряжение сохра-няется неизменным, так как оно задается стабиливольтом. Вслед-ствие этого увеличивается падение напряжения на анодном сопро-тивлении управляющей лампы и. следовательно, отришательное сме-щение на сетке регулирующей лампы Лг. При этом увеличивается сопротивление Лг и падение напряжения на ней, что почти полно-

стью компенсирует происшедшее изменение выходного напряжения. Стабилизирующее действие схемы по входному напряжению определяется коэффициентом стабилизации, характеризующим отношение изменения выходного напряжения к изменению входного на-

$$d = \frac{\Delta U_{\text{\tiny BMX}}}{\Delta U_{\text{\tiny BX}}} \approx \frac{D_{\text{\tiny p}} U_{\text{\tiny BMX}}}{K_{\text{\tiny y}} U_{\text{\tiny cr}}} ,$$

где D_p — пропицаемость регулирующей глампы; K_y — коэффициент усиления управляющего каскада; U_{vr} — налряжение стабиливольта. Увеличение стабиливольта. Увеличение стабильности выходного напряжения достигается путем увеличения коэффициента усиления управляющей лампы и ученышения пропицаемости регулирующей лампы. Стабилизирующее действие по отношению к изменению тока нагрузки определяется внутрениим сопротивлением выпрямителя и крути ной характеристики регулирующих ламп. Вихурениее сопротивление стабилизованного выпрямителя определяется следующей зависимостью:

$$R_{i\,\mathrm{ct}} = \frac{(R_{i\,\mathrm{p}} + R_{\mathrm{B}}) D_{\mathrm{p}} U_{\mathrm{Bidx}}}{K_{\mathrm{y}} U_{\mathrm{ct}}} \,,$$

г.де R_{tp} — внутреннее сопротивление регулирующей лампы, R_{u} — внутреннее сопротивление выпрямителя до стабиливольта. Уменьшение R_{ter} может быть достигнуто путем увеличения K_{y} и уменьшении R_{ter} мае, как и уменьшение моффициента d. При уменьшении напряжения на выходе электронного стабилизатора процеес протекает аналогично описанному выше, только при этом падение напряжения на регулирующей лампе не увеличивается, а уменьшается

этом падение напряжения на регулирующей лампе не увеличивается, а уменьшается. Прощесе установления выходного напряжения происходит не мгновенно, а в течение некоторого промежутка времени из-за наличия в цени анод Л—сетка Л шунтирующих паразитных емкостей (емкость монтажа, междуэлектродные емкости и т. п.). Эффективность действия схемы стабилизации при быстрых изменениях выходного напряжения может быть несколько увеличена в результате включения конденсатора между сеткой управляющей лампы и положительной шиной выпрямителя, так что всякое быстрое изменсине напряжения будет передаваться пепосредственно на сетку лампы помимо делителя напряжения.

3. Схема электронного стабилизатора с катодным повторителем

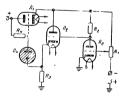
Выше было показано, что стабильность выходного напряжения тсм выше, чем больше коэффициент усиления управляющей и регулирующей ламп.
Можно получить большой коэффициент усиления путем увеличения сопротивления в цепи анода лампы. Однако в рассматриваемом случае при увеличении сопротивления в насодной цепи управляющей лампы необходимо в такое же число раз уменьшить анодный ток управляющей лампы, так как падение напряжения на анодной изгрузке должно оставаться неизменным, равным рабочему смещению на регулирующей лампе. Поэтому увеличением этого сопротивления недъвя изменить коэффициент усиления управляющей лампы, так как увеличение сопротивления вызывает практически соответственная

ное уменьшение крутизны характеристики этой лам на из-за уменьшения анодного тока.

шения анодного тока. Кроме того, при этом увеличивается постоянная времени анод-ной цепи. При увеличении тока потребления смещение на сстках ре-гулирующих ламп уменьшается и одновременно падают как ток, так и коэффициент усиления управляющей лампы, ухудшая стаби-лизирующее действие схемы.

Это уудшение получается именно тогда, когда опо папменее терпимо. Для устранения его необходимо, чтобы при макси-

мальном токе потребления, со-ответствующем минимальному смещению на сетках регулирусмещению на сетках регулирущих ламп, ток управляющих ламп, ток управляющих ламп и, следовательно, коэффициент усиления имели бы достаточно большие значения. С этой целью между управляющей и регулирующей лампыми устанавливается разделительный каскад — катодный повторитель (лампа J_3), как это изображено на рис. 64. Папряжение с выхода катодного повторителя подается на сетку регулирующей лампы через стабиливольт (лампа J_4), который задает необходимое смещение на сетке регулирующей лампы. В этом случае чинимальное падение напряжения на вноде управляющей лампы не может быть меньше падения напряжения на стабиливольте.



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/13 : CIA-RDP81-01043R004700200001-3

ОГЛАВЛЕНИЕ	
Введение	
Общие свеления об ин-	3
	3
Глава І. Индикатор кругового обзора ПО-02.	10
1. Общие сведения об индикаторе	11
	11
§ 2. Технические даниме § 3. Составные части	11
2. Описание индикатора	13
§ 4. Работа индикатора. § 5. Упрощенная скелетная схема	13 13
§ 6. Полная скелетная схема	15
	16
§ 7. Схема развертки дальности. § 8. Схема смешивация и усидения масштобили.	21 21
	27 30
§ 11. Цепь управления рабочим режимом трубки	32 33
§ 13. Система контроля непей	36
	37
§ 14. Общее описание конструкции § 15. Графическая шкала 5. Описание иниметор	44 44
5. Описание интинеста	45
лидикатора кругового обзора ПО-03	47
лава II. Индикатор дальности и азимута ВО-01	51
1. Оощие сведения об инликатора	51
§ 16. Назначение § 17. Технические данные § 18. Составные насти	51
	51 52
8 19. Работа индикатора	52
§ 19. Работа индикатора § 20. Упрощенняя скелетная схема § 21. Полная скелетная схема	52
	54 55
§ 22. Стема разродника схемы индикатора	30
§ 23. Cxema chemiapana di vicini	0
сти н азимута	1
U .	-

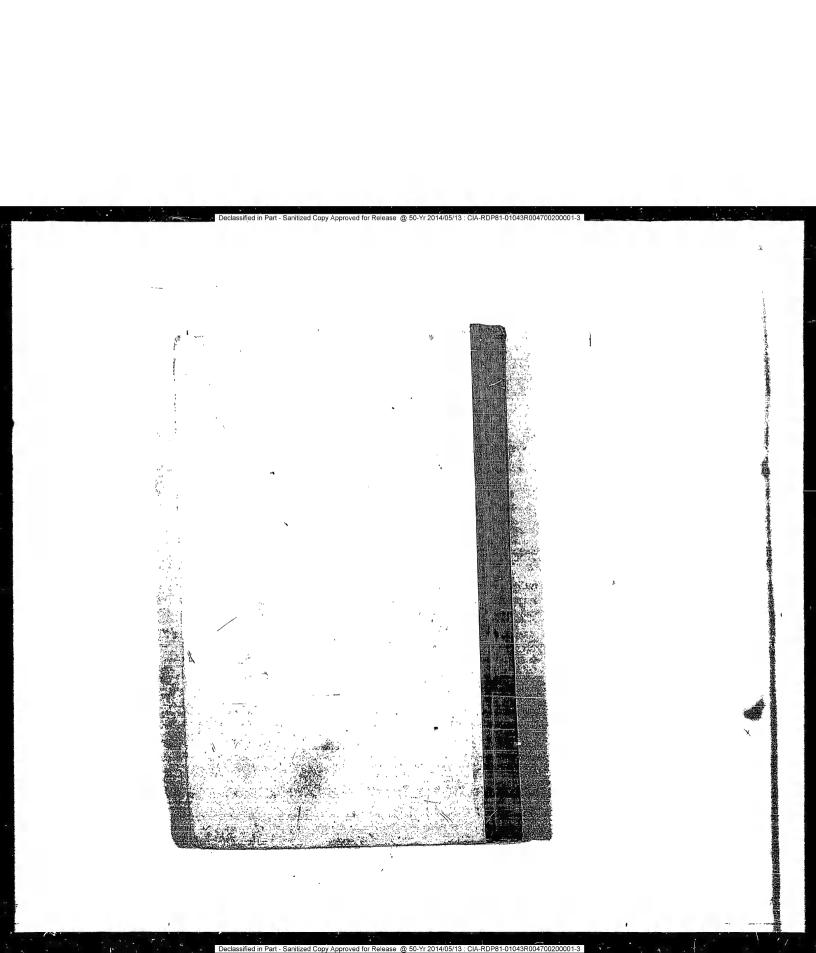
§ 24. Схема усиления отраженных сигналов и сигналов опознав	
§ 26. Схема запирация (бланкирования)	· 61
§ 28. Схема слянга пазверски прежимом труоки	. 67
з 25. Система контроля цепеи	· 67
4. Конструкция блока индикатора	. 75
Глава III. Индикатор высоты НО-02	. 80 .
1. Общие сведения об индикаторе	80
§ 30. Назначение . § 31. Технические данные . § 32. Методиные .	. 80
§ 31. Технические данные § 32. Метод определення высоты § 33. Составные части	. 80 . 80
2. Описание индикатора	. 81
0 04. Papora иняниатора	81 81
8 36. Полная скелетная схема	84
3. Описание принципиальной сусум	84
3. Описание принципиальной схемы индикатора	90
 37. Схема развертки дальности 38. Схема смещивания и усиления масштабных отметок дальности и угла поворота антенны мам азмустать. 	90 1
и угла поворота антенны или азимута § 39. Цепь развертки угла поворота антенны § 40. Схема усиления отраженных сигналов вертикального и на клонного качалов	90 93
 Схема усиления отраженных сигналов вертикального и на клонного качалов Схема запилания (бланицоством) 	
§ 41. Схема запирация (бланина)	98
§ 42. Цепь управления рабочных	101
The point delich	101 103
4. Конструкция блока инликасора	111
§ 45. Графическая шкала	111 115
атрижожение. Основные элементы индикаторных устройств	116
олехтроннолучевые трубки	116
2. Электростатическая запостроннолучевых трубок	116
	117 119
А. Отклоняющая система с заминутым магнитопроводом	123 128
Усилители	
1. Широкополосный усилитель 2. Катодный повторичесть	130 130
3. Усилитель с обратиой операто	131
	133 134
Фиксирующие схемы	135
	135 138
1 енераторы прямоугольных импульсов	142
1. Симметричный генератор управляющих импульсов (триггер)	142 142
3. Схема расширения (учит выпульсов (триггер) уровня	43 45
4. Электронное реле (кипп-реле) уровия	48
\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	171

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/13 : CIA-RDP81-01043R004700200001-3

	SECOND COLUMN TO THE PROPERTY OF THE PROPERTY	
	в фация одожни теператор — 150	
	смера по датом на пряжения со следящей связью . 156	
,	83 (crescop	1 16.00
(
	става 1 лет ядро напраженая	
	Test Particular 108	

		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
172		

日本語の教育の教育の教育の教育の教育のないでは、またいであっていませんである。



СЕКРЕТНО

50X1-HUM

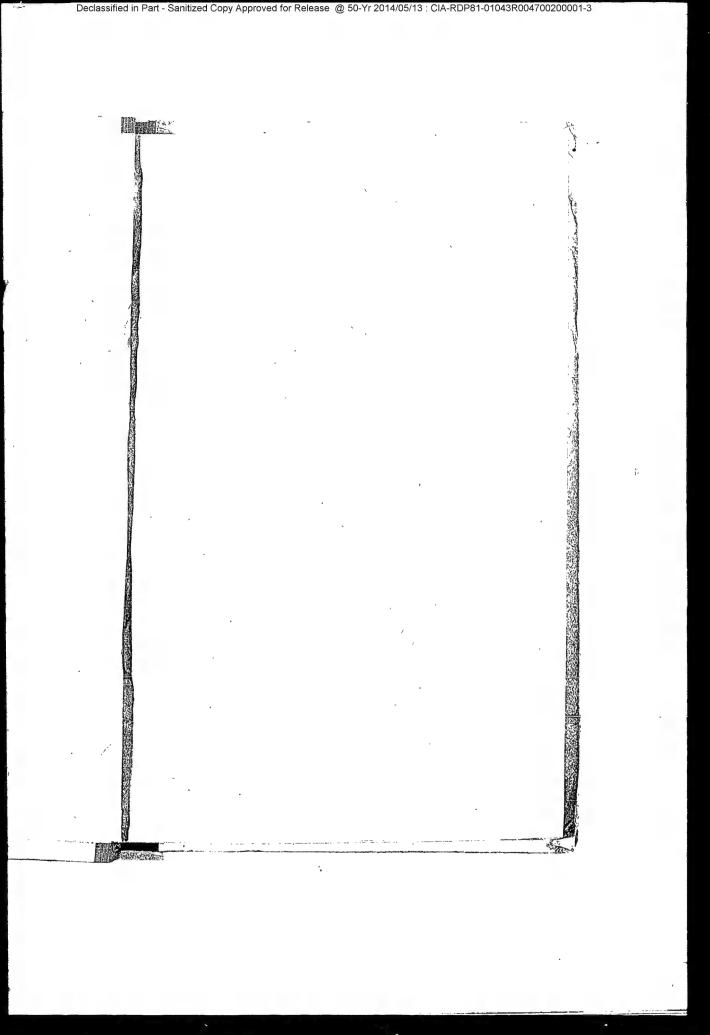
РАДИОЛОКАЦИОННАЯ СТАНЦИЯ П-20

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

часть и

индикаторные устройства

eclassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/13 : CIA-RDP81-01043R004700200001-3



CERDETHO

50X1-HUM

РАДИОЛОКАЦИОННАЯ СТАНЦИЯ П-20

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

часть п

ИНДИКАТОРНЫЕ УСТРОЙСТВА

В кинге пронумеровано всего 172 стр Кроме того, имеется 5 вклее на 5 листах.

Вклейка № 1. Рис 10. Принципиальная схема развертки дальности ПО-02-между стр 22 и стр. 23

Вжлейка № 2. Рис. 17. Полная принципнальная схема блока индикатора кру гового обзора ПО-02—между стр. 38 и стр. 39.

Вклейка № 3. Рис 29. Принципнальная схема развертки дальности ВО-01-между стр. 60 и стр. 61

Вклейка № 4 Рис 34. Полныя принципиальная схема блока индикатор. дальности и азимута BO-01—между стр. 68 и стр. 69.

Вклейка № 5 Рис 49 Полная принципиальная схема 6лока индикатора вы соты НО-02—между стр 104 и стр 105

введение

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИНДИКАТОРНОЙ АППАРАТУРЕ

В части II технического описания радиолокационной станции «П-20» встречаются следующие условные обозначения блоков: ПО-02 — индикатор кругового обзора. ПО-03 — выносной индикатор кругового обзора. ВО-01 — индикатор дальности и азимута. 110-02 — индикатор высоты. ТП-02 — телефонная панель блоков ПО-02. ПО-03 и ВО-01. ТП-03 — телефонная панель блоков НО-02. ГО-04 — генератор 1500 гм.

ГЛ-01 — генератор 1500 гц. Ф.Д-01 — блок главных датчиков.

№ 1-01 — блок главных датчиков. XA-01 — повторяющее устройство ССП. ЖС-02 — сервоусилитель. БСМ-01 — блок сервомотора блока ПО-02. БСТ — блок сельсин-трансформаторов. ЛА-01 — блок масштабных отметок дальности. ЖА-50 — блок масштабных отметок дальнута. ЗА-01 — блок отметок угла поворота антенны. СБ-50 — смесительно-бланкирующее устройство. ИВ-01 — имитатор вращения антенны. БП-01 — блок питания индикаторов. БП-02 — блок питания. ЦУ-02 — пентральный пульт управления.

БП-02 — блок питания. ЦУ-02 — центральный пульт управления. ССП — синхронно-следящая персдача вращения. ПРЗ-1 — запросчик. Вся шидикаторная аппаратура станции размещается в двух кузовах автомашины ЗИС-151 (машины № 2 и № 3). В основной индикаторной машине (рис. 1) размещаются все основные блоки индикаторной аппаратуры. В машине № 3 размещаются выносной
пидикатор кругового обзора ПО-03 и аппаратура запросчика НРЗ-1, пресшазначенияя для работы в системе опознавания. В машине № 2 располжены пять шкафов с аппаратурой: три шкафа с блоками индикаторов (рис. 2), один шкаф с аппаратурой управления и один шкаф с аппаратурой масштабных отметок (рис. 3).

управисиля и один. В расти (рис. 3). На экрапах индикаторов оператор наблюдает отраженные сигналы и определяет координаты целей. В станции «П-20» для опреде-

Формат 60×92/16. Печ. л. 10,75 + 5 вклеек=2,9 печ. л. Бум. л. 6,82. Зак. 8



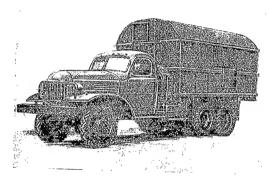


Рис. 1. Индикаторная машчил

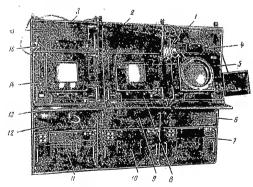


Рис. 2. Общий вид шкафов индикаторон: 1— вная выявляетога вругового обворя $\Pi(0.02, 2-\text{meap})$ индикаторон: $B_0.01; 3-\text{meap}$ индикатора внеоты $\Pi(0.02, 4-\text{c-c})$ поручение $b_0.02; 5-\text{c-c}$ обок индикатора маности $b_0.02; 5-\text{c-c}$ обок индикатора замыости $b_0.02; 5-\text{c-c}$ обок индикатора высоты $b_0.02; 5-\text{c-c}$ метов угала поворато антенны $b_0.02; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 1000; 100$

ден я координат цели (наклонная дальность, азымут и высота) нело, суются тры типа индикаторов: пидикатор кругового обзора ($i^*(\cdot)\cdot \partial 2$ и ПО-03), индикатор дальности и азимута (BO-01) и индикатор высоты (HO-02).

Пидикатор кругового обзора служит для наблюдения общей картины, в основном, воздушной обстановки в районе действия ради локационной станции и для определения координат целей (дальность и азимут).

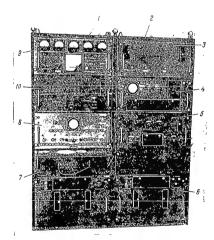


Рис. 3. Общий вид шкафов управления и масштабных отметок: I — шкаф управления; 2 — шкаф меток: 3 — блок масштабных отметок; 3 — блок масштабных отметок взимута ЖА-50; 4 — блок масштабных отметок марыности ДА-01; 5 — блок моноровоне о устройства ССП X-01; 6 — блок ментом марыности 2 — 2 — глекфонка по устройства ССП X-01; 6 — блок ментом мара 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 — 2 —

Индикатор дальности и азимута служит для точного определения дальности и азимута цели и для выявления структуры цели (например, числа самолетов в группе). На экране этого индикаторы можно рассмотреть в учеличенном масштабе любой, произвольно выбранный, участок пространства в зоне действия станции.

Блок НО-02 служит для определения высоты обнаруженной

пели.

Основным элементом каждого индикатора является электроннолучевая трубка. Отметки отраженных сигналов наблюдаются на се
экране в виде светящихся точек или черточек. Развертка дальности
индикаторов начинается одновременно с посылкой в пространство
зондирующего импульса передатчика.

зондирующего импульса передатчика. На экранах всех индикаторов создается электрическим путем масштабная сетка, при помощи которой определяются координаты того или иного отраженного сигнала. (Блон-схему высокочастотных трактов машины № 2 см. рис 4). Импульс запуска-станции от манипулятора через блок масштабных отметок ДА-01 подается последовательно на смесительно-бланкирующее устройство СБ-50, блок отметок азимута ЖА-50 и на индикаторные блоки. К концу линии запуска подсоединена волновая нагрузка кабеля — 75 ом, которая размещается на одном из разъемов выносного индикатора кругового обзора (ПО-03).

Импульсом запуска включаются развертки всех индикаторов станции и контрольных осциллографов блоков СБ-50 и ДА-01.

Для тего чтобы с экранов индикаторов можно было производить Для того чтобы с экранов индикаторов можно было производить считывание координат целей, на все индикаторы подаются масштаб-ные отметки дальности и азимута. Эти отметки на экране видны в виде светящихся линий и создают на нем масштабную сетку.

Для образования дистанционных отметок служит блок дистанционных отметок ДА-01 (шкаф масштабных отметок), с выхода которого отметки дальности так же, как и импульсы запуска подяются на нидикаторы станции. Волновая нагрузка этой липии размещается в блоке ПО-03.

Отметки азимута вырабатываются в блоке ЖА-50 и также подаются на все индикаторы станции.

Шумы и отраженные сигналы с трех приеминков вертикального и двух поиеминков наклонного канала подаются на вход смесительпо-бланкирующего устройства СБ-50 (шкаф управления). Шумы вамешнваются в два канала—вертикальный и наклонный, с выхода которых подаются на миликальный и наклонный, с выхода которых подаются на индикаторы станции.

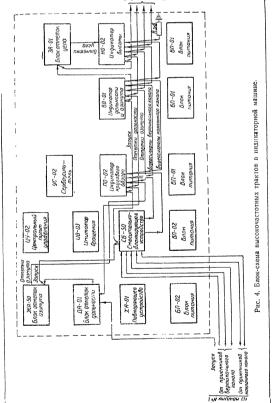
которых подаются на индикаторы станции.

Эквивалент пагрузки для вертикального капала устанавливается

блоке ПО-03, для наклонного — в блоке НО-02. Все цепи псредачи импульсных сигналов от одного блока к другому выполняются кабелем РК-31. Для подключения кабелей во всех блоках имеются по два разъема на каждую цепь импульсных сигналов. Через одип разъем пипульсные сигналы подволятся к блоку, а через другой разъем сигналы выходят из данного блока и подволятся к следующему. Входное сопротивление каждого блока велико по сравнен но с волновым сопротивлением кабеля РК-31 (75 ол), следовательно, не сказывается шунгирующее действие блоков на линию.

Для передачи вращения антенны на индикаторы стапции служит

Для передачи вращения антенны на индикаторы станции служит система силовой синхронной передачи вращения (ССП).



с 🗚 анптом и

Напряжения, вырабатываемые системой, служат для вращение отклоняющих катушек в издикаторах крудового обзора, для перемещения электронного луча трубок индикаторов дальности и алим та и издикатора высоты синхронно с вращением ачгениы и для об разования электрических отметок угла поворота литениы. Для выработки этих напряжений служат блоки ССП, размещен ные частично в присмо-передающей кабине (ФД-01 и ГА-01) и в индикаторных машинах (ХА-01, УС-02, БСМ, БСТ и СТ). Блок ФД-01 установлен на токосъеминке и вращается вместе с приемо-передающей кабиной. В блоке расположены три сельсиндатчика ДИ-511: грубого и точного отсчета и 5-ти градусных отметок. Питающе сельсинов грубото и точного отсчета и подаются с блока ГА-01. Питание сельсинов грубото и точного отсчета производится напряжением с частотой 50 гд, а сельсина 5-ти градусных отметок-1500 гд.

Напряжение с роторных обмоток сельсинов грубого и тошого отсчета блока ФД-01 подаются на статорные обмотки приемных сельсиноь блоков БСМ-01 и БСМ 02. расположенных в интикаторах сельеннов блокоз БСМ-О1 и БСМ 02, раклодоманных в индикаторах ПО-02 и в повторяющем устройстве ХА-О1. Напряжение рассогласования с роторной обмотки сельенна-приемника грубого и точного отечета усил възстея блоком серводсилителя УС-02- с выхода которого это пенряжение поддется на обмотку возбуждения электроденгателя СЛ-262.

В зависимости от величины и знака напряжения рассогласования электрольнаятель вращается в тупли шую сторопу и вращает выходной вал БСМ.

С выходным валом БСМ-01 сочленяется отклоняющая система

С выходным валом БСМ-01 сочленяется отклоняющая система блока ПО-02 или ПО-03. С выходным валом БСМ-02, расположенным в блоке ХА-01, сочленяется МОУ—механическое оконечное устройство, в которое входят: сельеин-датичих 30-ти градусных отметок. Сельеин-датицк развертки Вистемента, а сельсин-датицк развертки вращается синхронго с аптенной, а сельсин-датицк 30-ти градусных отметок—в шесть раз быствее в шесть раз быстрее.

Выходные напряжения сельсин-датчика развертки используются для получения электрической развертки на блоках BO-01 и HO-02, а напряжения сельсин-датчика 30-ти градусных отчеток—для об-

а напряжения сельсин-датчика 30-ти градусных отметок—для образования 30-ти градусных отметок блоком ЖА-50 Напряжение с трехфазной обмотки сельсин-датчика развертки подается на статорные обмотки блока сельсин-трансформаторов (БСТ) блока НО-02 и сельсин-трансформатора (СТ) блока ВО-01 одновремению на электрическую схему вертикальной развертки блоков ВО-01 и НО-02 подается напряжение 1 500 гг с блока ЖА-50. Напряжения 5- и 30-градусных отметок попадают для формирования отметок на блок ЖА-50 через сельсин-трансформаторы, пасположенные в блоке ХА-01.

расположенные в блоке ХА-01.

расположенные в олоке да-от.
Напряжение сельсин-датчика 5-градусных отметок с блока
ФД-01 используется в стапции для формирования отметок угла.
Это напряжение подается на блок ЗА-01 через БСТ блока НО-02.

Лія обучения обслуживающего персонала работе с индикаторной аппаратурой станции и для частичной проверки ее работы в стан-ции имеется блок имитатора вращения (ИВ-01). Работа этих блоции ижестся олок имитатора вращения (ИВ-01). Работа этих бло-ков совместно с индикаторной аппаратурой станции проводится без вращения присмо-передающей кабины.

вращения присмо-передающей каоины.
Питание блоков индикаторных машин № 2 и № 3 производится от блоков питания БП-01 и БП-02, размещенных в шкафах аппа-

ратуры. Блоки питания вырабатывают напряжения накала, стабилизированные папряжения питания аподных и сеточных цепей всех дами аппаратуры. Блок БП-01 используется для питания индикаторев ПО-02, ПО-03, ВО-01 и НО-02, блок БП-02 — для питания остальної вспомогательной аппаратуры.
Все шкафы с индикаторной аппаратуры установлены вдоль мо-

нины (рис. 5), соединения между шкафами выполнены кабелями. высокочаетотные—кабелем РК-31, низкочаетотные—РПШЭ.

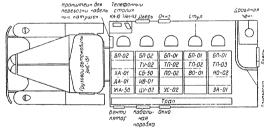


Рис. 5. Расположение аппаратуры в индикаторной машине.

Связь индикаторной аппаратуры машин № 2 и № 3 с приемопередающей аппаратурой осуществляется с помощью таких белей через кабельную коробку, расположенную на левой стенке

Связь с электростанцией осуществлена кабелем типа РПШЭ че-

рез ту же кабсльную коробку. Весь монтаж внутри машины проведен по стенкам и по полу кабины. Все кабели в открытых местах закрыты специальным щитом

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИНДИКАТОРАХ

Индикатор кругового обзора— нидикатор, на экрапе которого наблюдается план расположения целей в зоне действия станции и Индикатор кругового обзора — индикатор, на экране которого наблюдается план располжения делей в зоне действия станции и определяется их наклонная дальности, а поверством. В сетоть обзора пространства энергней, издучаемой антенцым действия станции в соответствии с последовательно просматриваются все участки зоны действия станции в соответствии с последовательным облучением пространства энергней, издучаемой антенцым денего подучанием пространства в энергней, издучаемой антенцым денего подучанием денего подучаем обзора пожно рассматривать произвольный участок денего подучаемном масштабе может быть воромотрен любой участок он в увеличенном масштабе может быть воромотрен любой участок зоны действия станции (в пределах 60° по азимут и 50 или 100 км по дальности, зото денего подучаются денего подучаются две отметки от каждой цели с поризонтали пропорационально дальности, а по вертикали—пропорщионально дальности, а по вертикали—пропорщионального и наклоности, а по вертикали—пропорщионально углу поворога антенной системы.

К этому индикатор подключаются оба выхода блока СБ-50 и на экранее его получаются две отметки от каждой цели с помощью шкалы определяеть по наждой цели с помощью шкалы определяеть произовать произоваться на вымут цели (т вертинали пропорщном денего получаются две отметки от каждой цели с помощью шкалы определяеть произоваться пределаеть произоваться пределаеть произоваться пределаеть произоваться пределения произоваться произоваться произоваться произоваться произо

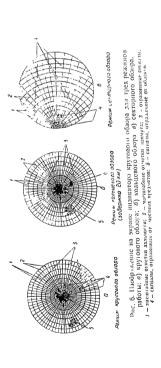
ляется высота цели.

для наведения своих истребителей на самолеты противпика вли для информации.

глава І

§ 2. Технические данные

кольцевой обзор.



4. Масштабы дальности — 80, 200 и 400 км.
 5. Период полного (360°) ебзора по азимуту — 10 или 20 сек.
 6 или 3 об/мин антенны).
 6. Задержка начала развертки дальности может плавно изменяться в пределах от 10 до 320 км.
 7. Координаты цели определяются визуально по положению отмеськи отраженного сигнала относительно сетки электрических масштабных отметок дальности и азимута.
 8. Возможно одновременное или раздельное наблюдение на эк.
 8. Возможно одновременных сигналов, поступающих с вертиране трубки отметок отраженных сигналов, поступающих с вертираньного и наклонного кипалов, а также сигналов, поступающих с вымого и наклонного кипалов, а также сигналов, поступающих с вымого и наклонного кипалов.

§ 3. Составные части

Нидикатор кругового облора оформлен в виде шкафа, в отсеки котороге ветавляются следующие блоки:

ого вставляются следующие олоки: сорвоусилитель УС-02; Слек индикатора кругового обзора ПО-02; 5,168 индания индикатора БП-01; (слефонная панель ТП-02.

Общий вид шкафа индикатора кругового обзора ПО-02 показан на рис. 7.

Описание сурвоусилителя УС-02 и блока питания БП-01 приведенс в т. 111 Технического описания станции П-20.

2. ОПИСАНИЕ ИНДИКАТОРА

§ 4. Работа индикатора

Индикатор кругового обзора является осипллографическим индикатором с раднально-круговой разверткой и яркостной отметкой сигнала. Основным его элементом является электроннолучевая трубка. План расположения обнаруженных целей воспроизводится на экране этой трубки.

на экране этои труоки.

Развертка вдоль радиуса экрана трубки пропорциональна шкале дальности. Эта развертка начинается одновременно с поступлением блок ПО-02 импульса от манипулятора и поэтому положение каждой точки линии развертки на экране соответствует определенной пальности

дальности.

Развертка дальности вращается синхронно с вращением антенны (вращение радиальной развертки). Эта развертка приводителя во вращение системой синхронной передачи угла поворота антенны, и поэтому положение разнальной развертки на экране соотвенствует направлению электрической оси антенны вертикального луча.

Напряжения развертки по дальности и по азимуту воздействуют на отклоняющую систему электроннолучевой трубки. луча.



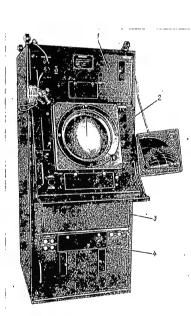


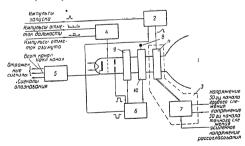
Рис. 7. Общий вид шкафа индикатора кругового обзора ПО-02: 1—6лок УС-02; 2—6лок ПО-02; 3—телефонняя панель ТП-02; 4—6лок БП-01.

Напряжения отраженных сигналов, сигналов опознавания, масштабных отметок дальности и азимута воздействуют на управляющий электрод и катод электроннолучевой трубки. При отсутствии перечисленных сигналов электронный луч заперт отрицательным потенциалом на управляющем электроде до полного исисановения изображения из экране. С приходом каждого сигнала несколько повышается потенциал управляющего электрода или понижается потенциал катода трубки, вызывая появление электронного луча в виде светящегося пятна на экране трубки. Положение светящегося пятна на экране трубки. Положение светящегося пятна на экране трубки дальности исистемой разнения развертки дальности.

Отраженные сигналы и сигналы опознавания (сигналы самолетного ответчика) создают на экране изображения в виде точек, масштабные отметки дальности — в виде серии концентрических колец, соответствующих фиксированным дальностям, а масштабные отметки заимута — в виде радиально-расходишихся линий, соответствующих фиксированным углам поворота антенны.

§ 5. Упрощенная скелетная схема

В упрощенную скелетную схему индикатора кругового обзора (рис. 8) входят: — электроннолучевая трубка I;



- цепь развертки дальности 2; цепь вращения развертки дальности 3;

15

-- цепь смешивания и усиления масштабных отметок дальности и азимута 4;

цепь усиления отраженных сигналов и сигналов опознава-

ния э:
— непь управления рабочим режимом трубки 6.
В цени развертки дальности 2 вырабатывается развертка, которая принастся ценью вращения развертки дальности 3 по часовой стрелке со скоростью 6 или 3 об/мин синхронно с вращением антонию.

тенны. Нипульсы масштабных отметок дальности и азимута после про-кождения цени 4 воздействует на ток луча и создают на экранс трубк і масштабную сетку. Под действием отраженных сигналов за-свечивается экран трубки в местах, соответствующих расположению полой в простланства

свечивается экран трубки в местах, соответствующих расиложения целей в пространстве. Рабочий режим трубки создается целью питания. В цень вращения развертки дальности 3 входит блок сервомотова 7 (БСМ-01). Двигатель блока БСМ-01 питается напряжением 60 в частоты 50 гд и напряжением рассогласования, поступающих сервомсилителя УС-02. Под действием этих напряжений дексироминатель вращает отклоняющие катушки развертки дальности 1/с скоростью вращает отклоняющие катушки развертки дальности 1/с скоростью вращения антенного устройства. Фокусирующая катушка 9 и катушка смещения центра 10 входят в цень питания трубки. трубки.

§ 6. Полная скелетная схема

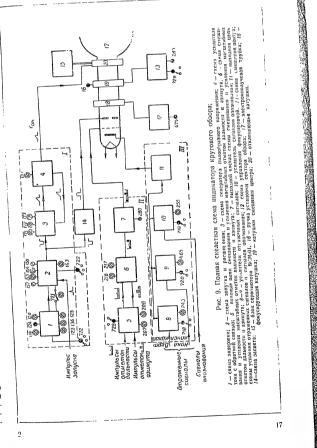
Полная скелетная схема пидикатора кругового обзора приведе-на на рис. 9.
Электромнолучевая трубка. В индикаторе кругового обзора при-меняется электроннолучевая трубка типа 31лМ32 с магнитными системами фокусировки и отклонения электронного луча. Экран с длительным послесвечением. Конструкция трубки и схема се пита-ния приводятся в приложении. Управление режимом работы труб-ки производится с помощью управляющего и ускоряющего электро-дов.

ки производится с помощью управляющего и ускоряющего электродов.

Напряжение сигнала подводится к управляющему электроду трубки и к ее катоду и управляет интенсивностью электронного луча аслед электронного луча наблюдается на экране трубки в виде светящегося пятна, яркость которого зависит от тока электронного уча. При отсутствии сигнала трубка заперта, ток электронного уча близок к пулю и экран трубки не возбуждается.

Непь развертки дальности состоит из схемы задержки I, схемы запуска и расширения 2, схемы генератора пилообразного напряжения 3 и усилителя тока с обратной связью 4.

Отклонение электронного луча от центра экрана трубки к его периферии (развертка) происходит под действием магнитного полтотклоняющих катушек 20. В цени развертки дальности вырабатывается пилообразный ток для питания этих катушек. В сооответствии с изменением тока в отклоняющих катушках изменяется магния



нитное поле катушек и в зависимости от электронным пуч ис риодически перемещается по экрану трубки из центра к краю (№

олусу). Для определения дальности цели необходимо, чтобы момент на радиусу). для определения дальности цели посолодняю, ттогы можент на чала нарастания тока в отклоияющих катушках совпадал с моментом излучения импульса передающим устройством. Поэтому цень развертки дальности запускается импульсом запуска, поступающим развертки дальности запускается вяпульсом запуска, поступающию от манипулятора через блок ДА-01 одновременно с излучением им-

пульса в пространство.
В цепи развертки дальности предусмотрена возможность работы на трех масштабных шкалах — 80, 200 и 400 км.
Переключене шкал производится переключателем 722.
Импульс запуска в зависимости от положеният переключателя
721 подается или на схому расширения через тампу запуска. или
через ту же лампу запуска на схому задержки I. Действуются амплитула импульса запуска рету шруется потенциометром 143 ОТ-

СЕЧКА ЗАПУСКА.

Схема задержии служит для задержки начала развертки дальности на 10—20 км (участок, обычно засоренный отражениями от местных предметов) при работе на шкалах 200 и 400 км. Кроме того, схема задержки позволяет работат в режиме кольцевого об ю ра на шкале 80 км. В этом случае плавиза задержка начала развертки возможна в пределах от 10 до 320 км. Время задержки на масштабных шкалах 200 и 400 км регулируется потенциометра и 120 и 119, оси которых выведены под шлиц на масштабной шкале дальности 80 км—ручкой потенциометра 121, снабженной шкалон указывающей задержку начала развертки в киломстрах.

Для корректировки величины максимальной и минимальной задержки, кроме указанных потенциометров, имеются сще потенциометры 126 и 123 (минимум и максимум задержки), установленные на шасси индикатора.

на шасси индикатора.

При включении задержки импульс запуска поступает на основную лампу схемы задержки, вырабатывающую задержанные изпульсы. Эти импульсы запускают ждущий блокинг-генератор, формирующий импульс запуска, задержанный на задличе время. Изпульс с блокинг-генератора поступает на схему расширения. Режим работы лампы ждушего блокинг-генератора устанавливается погощимстром 136 ОТСЕЧКА ЗАПУСКА ЗАДЕРЖКИ.

Переключателем 721 можно выключить схему задержки, тогдя переключателем 121 можно выключить схему задержки, тогда импульс запуска будет подаваться через лампу запуска пепосредственно на схему расширения и развертка дальности будет начинаться одновременно с приходом импульса запуска от манипулятора (без задержки).

Схема расширения служит для преобразования короткого им-Схема расширения служит для преооразования короткого им-пульса запуска в П-образный импулье длительностью, соответству-ющей заданной масштабной дальности. Длительность импульса це-пи расширения определяет длительность развертки дальности. Эта длительность на масштабных шкалах дальности устанавливается.

нитное поле катушек и в зависимости от этого электронный луч пе переключателем 722. На шкалах 200 и 400 км длительность импульпереключателем 722. На шкалах 200 и 400 км длительность импульса одинакова (так как при работе в секториом режиме на шкале 200 км просматриваются все 400 км развертки дистанции) и регуза пируется потенциометром 153, ось которого выведена под шлиш. На масштабиой шкале 80 км длительность регулируется потенциометмя между двумя последовательными импульсам запуска получаетмя между двумя последовательными импульсами запуска получаетмя между двумя последовательными импульсами запуска получается порядка 2850—3000 мксек. Длительность развертки наибольшей дальности (400 км)—2670 мксек, поэтому время восстановления дели восстановления цени расширения выязывает необходимость в мени восстановления цени расширения выязывает необходимость в формы импульса. Форма импульсов при работе на масштабных шкаформы импульса. Форма импульсов при работе на масштабных шкалах 200 и 400 км корректируется потенциометрами 157 и 158, расположенными на горизонтальной панели блока.

Расширенный П-образный импульс подается на генератор пилообразного напряжения цени развертки дальности.

расширенный 11-ооразный импулье подастол на генератор импо образного напряжения цепи развертки дальности. Генератор пилообразного напряжения развертки дальности вырабатывает напряжение пилообразной формы. Длительность нарараматывает папряжение пиломоразмои формы. длительносты нара-стания пилообразного напряжения определяется длительностью отстания пилосоразного напряжения определяется долговлиство рицательного импульса схемы расширения. Амплитуда пилособразрицательного рицательного изпульса слемы расширения. Амплитуда пылоорраз-ного напряжения регулируется раздельно для каждой из масштаб-ных шкал дальности потенциометрами 171, 172 и 173, оси которых выведены под шлиц.

водены под шлица. При переходе с одной масштабной шкалы на другую одновре-При переходе с однои масштарной шкалы на другую одновременно с переключением элементов схемы расширения переключаются и элементы схемы генератора пилообразного напряжения. При этом различная скорость нарастания пилообразного напряжения сочестствует разным шкалам дальности.

Усилитель тока с обратной связью. Напряжение с выхода схемы Усилитель тока с обратной связыю, глапряжение с выхода схемы генератора пилообразного напряжения развертки дальности 3 поляется на усилитель тока с обратной связью 4. Напряжение обратной связи на вход этого усилителя подается с его выхода. Это напряжение пропорционально току выходной лампы.

яжение пропорционально току выходной адапцы. Под действием входного пилообразного напряжения благодаря 110д деиствием входного пынообразного напряжения благодаря обратной связи схемой вырабатывается линейный пилообразный гок, питающий отклоняющую катушку 20. Амплитуда тока развертки регулируется потенциометром 197, ось которого выведена под

Схема смешивания и усиления масштабных отметок дальности шлиц. н азимуга состоит из входных цепей 5, схемы смешивания и усилеи азимуга состоит из входных цепей 5, схемы смешивания и усилствия масштабных отметок 6 и выходного каскада схемы смешивания и усиления отметок 7. На входные дампы поступают раздельно отметки дальности и азимута от блоков ДА-01 и ЖА-01. В схеме смешивания и усиления они усиливаются, смешиваются и далее через выходной каская поступают по общему качалу на миравляющий шивання и усиления они усиливаются, смешиваются и далее через выходной каскад поступают по общему каналу на управляющий электрод электроннолучевой трубки. В момент прихода импульсов отметок на развертке дальности засвечиваются точки отметок даль-

ности и, кроме того, под воздействием отметок азимута засвечи вается вся развертка.

вается вся развертка. При вращении развертки масштабные отметки дальности созда-ют на экране трубки серию концентрических колец, соответствую-щих различным дальностям (расстояние между соседними кольца-ми соответствует 10 км), а масштабные отметки азмиута создают серию радиально расходящихся линий (угол между соседними ли-ниями соответствует повороту антенны, а следовательно, и развети-ке на 5°).

ке на 5°).

Потенциометрами 207 и 208, оси которых выведены под шлиц раздельно регулируется уровень импульсов отметок дальности и азимута. Регулировкой этих потенциометров осуществляют отсечку мипульсов отметок, благодаря чему импульсы малой амплитулы могут подавляться в большей степени, чем импульсы большой амплитуды. Как известно из описания блоками ДА-01 и ЖА-50 вырабетываются импульсы масштабных отметок и азимута разной ампритульного в масштабных отметок и азимута разной ампритульсы масштабных отметок и азимута разной ампритульство в масштабных отметок и ампритульство в масшт батываются импульсы масштабных отметок и азимута разной амплитуды, поэтому на экранах индикаторов масштабиая сетка получается дифференцированной по яркости, т. е. яркость свечения 10-километровых отметок меньше яркости свечения 50-километровых отметок, яркость свечения 50-километровых отметок меньше яркости свечения 100-километровых отметок. Такова же дифференциация по яркости азимутальных отметок. Яркость свечения 5-градусных отметок меньше яркости 30-градусных отметок. Такое различие в яркости свечения отметок удобно при отчете к слодинать.

счете координат.

Кроме регулировки отсечки масштабных импульсов в цепи осуществляется раздельная регулировка усиления отметок дальности и азимута потенциометрами 216 и 217, оси которых выведены под

Масштабиые отметки могут быть выключены с помощью пере-

ключателя 728, запирающего входиые лампы цепи. Ручкой потенциометра 280 регулируется напряжение на управляющем электроде трубки, чем достигается регулировка яркости изображения на трубке.

наооражения на груоме.

Цень усиления отраженных сигналов и сигналов опознавания.

На вход усилителей отраженных сигналов вертикального канала в и наклонного канала 9 соответствению подаются сигналы с вертикального и наклонного канало блока СБ-50. На вход усилителя опознавания 10 подаются сигналы опознавания. Сигналы, смещеваясь на выходной каскад 11 схемы. С выхода социнаные сигналы подаются на кагод электрон. ваясь на выхода смещанные сигналы подаются на какод поступают. С выхода смещанные сигналы подаются на какод электроннолучевой трубки. Регулировка усиления осуществляется раздельно в каждом из усилительных каскадов при помощи потенциометров 243, 255 и 465, оси которых выведены под шлиц. Выключа-

метров 2-0, 200 положен под при в 10 година под ключать уси-тели 718, 719 и 720 дают возможность раздельно подключать уси-лительные каскады к выходу схемы и отключать их. **Цепь управления рабочим режимом трубки.** В цепь управления рабочим режимом трубки входят: схема управления фокусировкой

12 и схема засвета 14. С помощью схемы фокусировки регулируется (ручкой 475) ток в фокусирующей катушке 18.

Управление трубкой осуществляется импульсами, вырабатываемыми схемой засвета и подаваемыми на ускоряющий электрод. Схема засвета в свою очередь управляется П-образым импульсом схемы расширения цепп развертки дальности.

схемы расширения цепп развертки дальности.

схемы расширения цепп развертки дальности.

таким образом, электроннолучевя трубка открывается только таким образом, электроннолучевой трубки находится под постоянным потенциалом, а потенциам управляющего электрона под постоянным потенциалом, а потенциам управляющего электрома схема смещения центра развертки 13 применяется для управления электромагнитным полем успавовиих катушек (вращением ручки потенциометра 283) при работе индикатора в секторном режиме. Под действием электромагнитного поля сменающих катушек начало развертки может быть импенсию в любую точку экрана трубки.

Для выключения этой схемы служит выключатель 726.

Перемещение пачала развертки по экрану осуществляется мехаперемещение пачала развертки по экрану осуществляется мехаперемещения пачала развертки по экрану осуществляется мехаперемещения пачала развертки по экрану осуществляется мехаперемещения пачала развертки по экрану осуществляется мехаматора ПО-02 относится только блок сервомотора 15 и механизы по запашения отклоняющих катушек. Елок сервомотора 16 имеханизы по запашения отклоняющих катушек. Елок сервомотора 16 имеханизы по воляние отклоняющих катушек обрабно сказано на писании синкроино-следящей системы (Техническое описание, и ПО, производится вращение отклоняющих катушек вокруг горловины трубки и осуществляется вращение развертки дальности.

3. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЫ ИНДИКАТОРА

§ 7. Схема развертки дальности

Схема развертки дальности вырабатывает линейно изменяющийся во времени ток, которым питаются отклоняющие катушки ин-

Электромагнитное поле, создаваемое этим током, смещает электронный луч трубки вдоль раднуса экрана. Начало нарастания тока
развертки должно или точно совпадать с началом прямого (зондирующего) сигнала передатчика, или может быть задержано относительно него на определенное время. Поэтому в каждый момент времени сила тока в отклониющих катушках, а следовательно, и соответствующее ей положение следа электронного луча на экране трубки будет соответствовать фиксированной да выпости.
В схему развертки дальности (рис. 10) входят:

— каскад запуска развертки (лампа 5);

— схема залержки запуска (лампа 6 и 7);



— схема генератора развертки со схемой усилителя (лампы 9 $10,\,11,\,12,\,13$ и 14).

Каскад запуска развертки служит для исключения воздействи на работу схемы случайных импульсов малой амплитуды и для со-

на работу схемы случайных импульсов малой амплитуды и для со пряжения схемы развертки дальности с высокочастотным кабелем подачи импульса запуска.

Импульс запуска положительной полярности длительность и мкеск и с амплитудой около 50 в подастся на управляющую сет ку левой половины лампы 5 через разъем 1013 и разделительный конденсатор 509, а через разъем 1014 подастся на следующий инъвикатор

дикатор. В каскаде запуска развертки используется левая половина лампы δ типа 6Н8С. Эта лампа пормально заперта постоянным отрицательным напряжением, поданным на ее управляющую сстку, в отнирается при подаче на сстку положительного импульса запуска. Отрицательное смещение, подаваемое на сстку этой лампы, регулируется в пределах от 5 до 150 a, обеспечивая тем самым отсечку входных импульсов запуска на любом уровие. Постоянная времени в цепи сетки лампы $(RC=10\ \text{мксек})$ обеспечивает неискаженную передачу импульса запуска.

передачу импульса запуска.

Анод лампы запуска соединен с переключателем 721, поэтому при переключении переключателя анод лампы запуска подключается или к сопротивлению 139, или непосредствению к аноду левой половным лампы 6 (основная лампа схемы расширения).

Импульс отрицательной полярности, получающийся в анодной детой
Принцип работы схемы задержки изложен в приложении в конце

книги. Схема задержки выполнена на трех лампах. Лампа 2 типа 6A7— основная лампа схемы задержки, левая половина лампы 3 типа 6H8C—катодный повторитель, правая—восстанавливающий диод. Левая половина лампы 4 типа 6H7C является лампой синхронизации, а на правой ее половине собрана схема ждущего блокинг-геневствов. нератора.

нератора.

С каскада запуска импульс запуска через конденсатор 503 поступает на катод диода (правая половина лампы 3). Изменение задержки нмпульса запуска в указанных выше пределах достигается
изменением постоянных напряжений, снимаемых с потенциометров
119, 120 и 124. Постоянная времени в цели первой сетки лампы 2
(сопротивление 114 и конденсатор 501) подобрана так, чтобы задержка импульса запуска была линейна на всем ее диапазоне. Ненскаженная перелачи выходного импульса схомы залеожки на ламискаженная передача выходного импульса схемы задержки на лам-

стабильности частоты импульса запуска.

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/13 : CIA-RDP81-01043R004700200001-3

СЕКРЕТПО Вклейка № 1 к заказу №87с

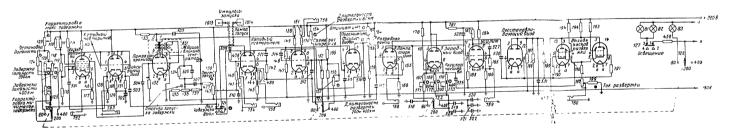


Рис 10. Принципиальная схема развертки дальности ПО-02

пу синхронизации обеспечивается большой постоянной времени пепу синхропизации обеспечивается большой постоянной времени переходной цепи (конденсатор 504, сопротивление 132), равной 10 мсек. Так как оба катода лампы 3 с изменением постоянного пыряжения, синмаемого с потенциометров 119, 120 и 124, могут имсть среднительно высокий потенциал относительно земли, то нить накала этой лампы питается от отдельного источника напряжения накала. Для уменьшения разности потенциалов между катодом и инты накала последняя через высокоомное сопротивление 130 соединяется с движками потенциометров 119, 120 и 124. Сопротивления 117 и 129 — контрольные и на работу схемы не влияют.

влияют.
Пипульс, выработанный схемой задержки, снимается с катодного сопротивления лампы 2 и подается на сетку лампы снихронизации (левая половина лампы 4). В аподную цепь этой лампы включена одна из обмоток блокинг-трансформатора 651. Две другие обмотки одна из обмоток блокини-грансформатора 651. этого трансформатора включены в схему ждущего блокинг-генера-

тора (правая половина лампы 4).

тора (правая половина ламны 4).

В момент прихода на сетку ламны синхронизации положительного инпульса запуска с катода лампы 2 в ее аподной цепи появляется краткогременный отринательный напулье Этот импулье положения и ного импульса запуска с катода лампы z в ее аподнов цени повиляется краткогременный отринательный импулье Этот импулье посредством индуктивной связи передается с обратным знаком на сетустампы ждуниего блокии-генератора и отпирает ее. Постоянное
огрицательное напряжение, подаваемое на сетку дампы блокингператора и обеспечивающее запирание дампы до прихода импульса,
уожно изменять в пределах от 6 до 16,5 в. С приходом импульса,
блокинг-генератор генерирует в свюю очередь одиночный импульса,
апускающий схему расширения. Для этого аподнае цени дампы
ждущего блокинг-генератора и основной дампы схемы расширения
кдущего блокинг-генератора подается на часть анодной нагрузки
девой половины тампы 6, состояны а из сопротивлений 138 и 149.
Это уменьшает взыанное влаяние этих схем. Амплитуда выходного
импульса ждущего блокинг-генератора порядка 40 в, Принцип действия ждущего блокинг-генератор и дожен в приложения.
Схема расширения служит для увеличения длительности короткого импульса запуска от 1 мксек до длительности, соответствуюней заданной дальности.

Индикатор компросо обрата имеет том ималы давьности. 80

щей заданной дальности.

Индикатор кругового обзора имеет три шкалы дальност, 80.

200 и 400 км.

Для дальности 400 км длительность импульса схемы расширення Для дальности 400 км длительность импульса ехемы распирення соответственно равна 2670 мксек. Для дальности 200 км длительность импульса должна быть оставлена той же, так как на этой дальности должна быть обеспечена возможность секторного обзора, при котором на экране трубки укладывается 400 км. По тем же соображениям для дальности 80 км длительность импульса выбрану равной 1 400 мксек, что соответствует дальности 200 км. Кроме того, расширенный импульса должен быть строго П-образной формы с короткими участками нарастания и спада и не должен зависеть от стабильности частоты импульса запуска.

держка импульса запуска оыла линеина на всем се диапазопе. пеискаженная передача выходного импульса схемы задержки на лам-

Схема расширения с катодывы повгорителем п ограничиваю рагной связи через сопротивления 167 и 171 (169 и 172, 170 и 173) ими дло ком включает в себя лампы 6, 7 и правую половину лампы до тех пор, пока к сетке разрядной лампы приложен отрицательный 5. Основным элементом схемы является лампа 6 типа 6НРС. Пранимпи действия схемы распирения. С прекращением импульс схемы наприложения половину лампы 9. вазряжается через левую половину лампы 9. принцип действия схемы распирения двого типа в дектор типа наприложения. Принцип действия такой схемы изложен в приложении.

мена цент, остоящен по основного польсикатора от 2 и манято в сод-ного сопротивления сетка—катод правой половины лампы 5. Нали-ние катодного повторителя удобно еще тем, что при этом отрицательный запирающий импульс, подаваемый в остальные цепи, получается достаточной мощности.

Кроме вышеуказанного, на время восстановления схемы существенное влияние оказывают паразитные междуэлсктродные емости апод—сстка, создающие дополнительные перепады аподного напряжения в начале и в конце импульса. Ограничение этих перепадов произволится включением в аводные цепи ламп диолов (лампа 7). чем достигается ограничение времени устачовления за счег ограничения напряжения перепада.

Фиксация положительного напряжения схемы расширения левым диодом 7 (левая половина лампы 6X6C) происходит примерно на уровне напряжения 270 в, а отрицательного напряжения—прадиодом 7 (правая половина лампы 6Х6С) на уровне 170 в. Амплитуда выходного импульса схемы расширения порядка 120 в. Нить накала лампы 5 питается от отдельного источника напряже-

Выходной П-образный импульс схемы расширения, снимаемый с катодного сопротивления правой половины дампы 5, подается на управляющую сетку разрядной дампы (девая половина дампы 9) схемы генератора пилообразного напряжения со следящей емкост

Схема генератора развертки дальности вырабатывает напряже ния пилообразной формы. Длительность вырабатываемого пилообразного импульса определяется длительностью импульса схемы расразного импульса определяется длительностью импульса съсым рас-шпрения. Схема состоит из генератора пилообразного напряжения (левая половина лампы 9 типа 6H7C) и зарядного диода 10 типа

На сетку левой половины лампы 9 поступает П-образный им пулье с катодного повторителя схемы расширения. Конденсатор 518 (519, 528, 520, 521, 522) заряжается от конденсатора 525 цепи об-

Длительность выходных импульсов схемы расширения определется сапостыная времени этой цепи равна 1,55 мсек, с введением переменных сопротивлений 154 (для шкалы 80 км) и 153 (для шкал 200 обес сетки лампы 9. Скорость нарастания шплообразных перемени заданных длительностей разверток.

Использование катодного повторителя (правой половины лампы 6 уменьшает времени цепи, состоящия схемы, так как оно определяется постоящной времени цепи, состоящей из основного конденсатора 517 и вели-радной лампы), определяемая сумсство конденсатора 517 и вели-радной лампы), определяемая сумского конденсатор 517 и вели-радной лампы), определяемая сумсство конденсатор 517 и вели-радной лампы). Окорость нарастания шплообразного напряжения и сопротивлений 167—171, 169—172, 170—173 и конденсатор 518 и конденсатор 518 и конденсатор 518 и сопротивления (167—171, 169—172, 170—173 и конденсатор 518 и

сти во, доо и 400 км. Амілитуда пілообразных напряженній в среднем положенній движков потенциометров масштаба развертки (771, 172, 173) равна біл в (для шкал 80 и 200 км) и 30 в (для шкалы 400 км). Для получения линейного пілообразного папряження ток заряда конденсатора должен сохраняться постоянным. Это достигается да конденсатора должен сохраняться постоянным. Это достигается путем подачи на катод зарядного диода напряжения, блиякого по форме к напряжению на конденсаторе 518 (519, 528, 520, 521, 522). Для этого зарядные сопротивления подключаются к шине + 300 с через диод 6Х6С (лампа 10). Диод автоматически запирается на время заряда конденсатора 518 (519, 528, 520, 521, 522), так как на его катод подастся дополнительное положительное напряжение черем конденсатор 50 с катодной нагрузки выходной лампы. рез конденсатор 525 с катодной нагрузки выходной лампы. Емкость конденсатора 525 цепи обратной связи выбрана при-

мерно в 80 раз больше максимальной емкости зарядной цепи (конденсатор 520, 521, 522), и, следовательно, постоянная времени цепи обратной связи получается значительно больше постоянной времени зарядной цепи.

При этом линейность развертки получается такой, что на всех при этом линевность развертм получается такон, что на всех налах дальности наибольшее отклонение пилообразного напряжения от линейного закона не превышает $1,5-2^{9/6}$. Следовательно, во время подачи на сетку левой половины лам-

Следовательно, во время подачи на сетку левой половины лампы 9 отрицательного импульса схемы расширения на аноде ее будет
воложительное пилообразное напряжение, линейное во времени.
Как только действие импульса схемы расширения кончается,
лампа 9 отпирается и происходит быстрый разряд зарядного конденсатора 518 (519, 528, 520, 521, 522) через лампу.
Пилообразное напряжение с зарядного конденсатора подается
на схему усилителя с обратной связью.
Нить накада линая пилается от ответьного источника изражие.

Нить накала диода питается от отдельного источника напряже-

Схема усилителя с обратной с...ью служит для усиления пилообразного напряжения, синмасмого с зарядного конденсатора. В схему входят лампы 11, 12, 13 и 14. Лампа 11 типа 6Н8С — усилитель, лампа 12 типа 6Х6С — восстановитель постоянной составля-



ющей и лампы 13 и 14 типа 6ПЗ — выходные лампы схемы разверт ки дальности.

левая половина лампы 11 усиливает напряжение, равное разы 530 и равна 30 меек, что обеспечивает неискаженное прохождение сти между линейным напряжением на зарядьом конденсаторе 51 импульса с анода правой половины лампы 11 на сетки выходных раз спротивление 183. С анода первой усилительной лампы (не вая половина лампы 11) черсз персходной конденсатор 527 эго раз катушки 657. Линейный пилообразный ток, питающий обмотки этих ностное напряжение подается на сетку второго усилительного как жатушки 657. Линейный пилообразный ток, питающий обмотки этих катушки када (правая половина лампы 11). Усиленное разностное напряже ние симмается с анола правой половинь дали 11 и потается на сетки выходных ламп 13 и 14 цепи развертки дальности. В апод ле вой половины усилительной лампы 11 включена развязывающая цепь из сопротивления 181 и конденсатора 526. Эта развязывающая цень уменьшает воздействие импульсов, которые могут попасть аподной шины на сетку второй усилительной лампы (правля поле усилителя равна 30 мсек, что обеспечивает неискаженную пере : эту на ее сетку пилообразного напряжения наибольшей длителык и Величила разностного напряжения между сеткой и катодом левой головины лампы $II-0.5\div0.76$ в. Коэффициент усиления усилителей (лампы II) с включениюй обратной связью порядка $150\div200$

При передаче импульса с апода второго усилительного каскала (правая половина лампы 11) на сетки выходных ламп 13 и 14 пронеходит заряд конденсатора 530. За время отсутствия импульса конденсатор должен полностью разрядиться, так как оставшийся на нем заряд внесет значительные искажения.

Для исключения возможных искажений в схему включен восстанавливающий диод (лампа 12).

Восстановление постоянной составляющей напряжения на конденсаторе 527 осуществляется ссточной ценью правой половины лампы 11. Принцип работы ламп восстановления постоянной составляющей изложен в конце книги в приложении.

Выходные лампы до прихода пилообразного напряжения заперты постоянным отрицательным смещением на управляющих сетках. С момента поступления со схемы расширения на сетку разрядной лампы (левая половина лампы 9) отрицательного импульса выходные лампы отпираются положительным минульестим, образующимся на аподной нагрузке правой половины лампы 11. Для этого се апод гальванически связан с аподом правой половины лампы 9

Правая половина лампы 9, отпираясь и запираясь одновременно с разрядной лампой (левая половина лампы 9), изменяет напряжение на аподе правой половним лампы 11, обеспечивая этим отпира-ние выходных ламп на время прямого хода развертки дальности и запирание их на время обратного хода.

Смещение на сетки выходных ламп 13 и 14 снимается с делителя напряжения, состоящего из сопротивлений 187 и 188, и равияется
Принцип действия такой схемы изложен в приложении в конц примерно 80 в. Постоянная времени сеточной цепи выходных ламп примерно об в. Постоянная времени сеточной цепи выходных лами определается величиной сопротивления 189, емкостью конденсатора определается величиного определ

правлении, образуя развертку дальности.

Амплитуда выходного тока регулируется потенциометром 197 в пределах от 100 до 350 ма.

Амплитуда тека, необходимая для отклонения луча на весь экран трубки, должна быть порядка 170 ма. Такая амплитуда выходран пруски, до жив обите порядка 170 жа. такал запантуда выходеного тока позволяет смещать луч по диаметру трубки в режиме секторного обора. Применение в выходном каскаде двух дами, работающих в парадлель, объясияется большой амилитудой выходного тока.

Сопротивления 190 и 191 в цепях управляющих сеток и сопросопротпеления 190 и 191 в ценях управляющих сеток и сопро-предення 192 и 193 в ценях экранирующих сеток служат для предот-вращения возбуждения ламп выходного каскада развертки на вы-

В пидикаторе кругового обзора применены отклоняющие катуш-ки открытого зипа. Такие катушки и режим их работы описаны в приложении. Далные катушек, примененных в блоке, с телующие соких частотах. приложении. Дальые катушек, примененных в блоке, стедующие истехливнесть 0,130 мгн, число витков 2 000. Отклоияющие катушки шунтируются сопротивлением 194, установленных для гашения собственных колебаний. Которые могут возинкнуть в контуре отклоняющих катушек, образованном индуктивностью катушки с парамиций выместью. зитной емкостью.

§ 8. Схема смешивания и усиления масштабных отметок дальности и азимута

Для того чтобы на экране трубки создать лишии электрического масштаба дальности и заимута, на управляющий электрод трубки всобходимо подать импульсы с блока масштабных отметок дальности (блок ДА-01) и с блока масштабных отметок азимута (блок

Подаваемые на управляющий электрод трубки импульсы мас-птабных отметок должны регулироваться по соотношению ампли-туд и совместно по общей амплитуде отметок масштабной сетки. Для этого в индикаторе предусмотрена возможность выделения импульсов 50 и 100-километровых отметок дальности и 30-градусных отметок азимута и регулировки амплитуды выделенных Эти задачи решаются схемой смешивания и усиления масштабных

Принципиальная схема цепи смешивания и усиления масштає ных отметок дальности и азимута приведена на рис. 11. В схем входят: входная лампа 15 типа 6Н8С, ограничивающий днод—лам па 16 типа 6Х6С, смешивающая лампа 17 типа 6Ж4 и выходна лампа 18 типа 6Н8С.

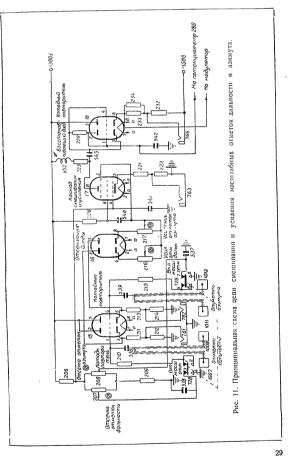
Входная лямпа представляет собой два катодных повторителя служащих для устранения в индикаторе влияния внешних цепей и цени смешнавния. Импульсы отметок повторяются на катодных со противлениях 2/1 и 2/3 этих ламп и соответствению подаются и аноды двойного днода 16 (отсекающие дноды), работающего ка амплитудный ограничитель с последовательно включенным днодом

аминтуацыя отраничиств с последовательно выпоченным диодов Катоды диода через сопротивления соединены с катодом усилвтельной лампы 17.

Постоянный потенциал на катоде усилительной лампы задается положительным потенциалом на ес управляющей сетке. Разность положительным потенциалом на ес управляющей сетке. Разность потенциалов между анодами и катодами диода до прихода нимпульсов определяется разностью постоянных напряжений, поданных на сетки ламп входных катодных повторителей (обе половины лампы 15) и на сетку лампы усилительного каскада (лампа 17). Эта разность потенциалов выбирается такой,чтобы диод был запертым и открывался только с приходом на его апод положительных импульсов отметок. Постоянное напряжение на управляющих сетках лампы 15, синмаемое с потенциометров 207 и 208, может наменяться от —55 до —95 в, а относительно потенциала, подаваемого на управляющую сетку лампы 17, от 0 до —40 ÷ —45 в. Это обеспечивает возможность полной отсечки импульсов. Если же выключателем 728 сетки лампы 15 подсоединить к земле, то эта разпость увеличится до —90 є —95 в. Лампа 15 в этом случае окажется запертой и масштабных отметок не будст.

Смешивание отметок дальности и азимута осуществляется на катодном сопротивлении усилительной лампы 17. Сетка этой лампы по переменному напряжению заземлена через конденсатор 541, следовательно, изменения напряжения в катодной цепи будут усиливаться в анодной цепи этой лампы с тем же знаком. Поскольку длительность импульса отметок мала (порядка 1 мксек), то усилитель должен быть широкополосным. Амплитуду масштабного импульса дальности (при постоянной величине отсечки) опредоляет коэффициент усиления усилителя с катодным выходом (лампа 17), а также отношение величин переменных сопротивлений 216 и 217 к величине выходного сопротивления этого усилителя. Коэффициент усиления масштабных импульса дальности (предоставления зого усилителя.

Коэффициент усиления масштабных импульсов дальности регулируется в пределах от 0,5 до 10 изменением величины сопротивления 216, а коэффициент усиления масштабных импульсов азимута регулируется в пределах от 1 до 10 изменением величины сопротивления 217. Конденсатор 540—блокировочный. Катушка индуктивности 652 включена для корректировки частотной характернстики усилительного каскада. Величина индуктивности\регулируется карбонильным сердечником.



Усиленные импульсы с апода лампы 17 через переходной кодейсатор 515 подаются на сетку лампы выходного катодного повърателя (чтобы искажения импульсов отметок при передаче их трубку были минимальными, на выходе сусмы включен катодна повторитель). Левая половина лампы 18 служит для восстановлени постоянной составляющей напряжения на переходном кондецеатор 545.

Емкость переходного конденсатора 545 и ведичина сопротива ини утечки катодного повторителя (правая половина дамны 48) о ределяют постоящих времени цени порыдка 0,25 сек., что обеснева васт непскаженное прохождение серии имиульсов отметок азимуъ Постоянное напряжение на сетке катодного повторителя при вращь ини ручки ВРКОСТЬ (переменное сопротивление 280 на рис. 12) од дет меняться от 150 до +50 в. Конденсатор 542 —6локировочны Сопротивления 212, 214, 222 и 282 контрольные и на работу схемь не влияют.

С катода правой половины дамны 18 импульсы маситебных ометок подаются на управляющий электрод электропполучевотрубки.

Принципы действия ехемы катодного повторителя, схемы амиль тудного ограничителя и схемы широкополосного усвлителя, изложе ны в ървложении в конце книги.

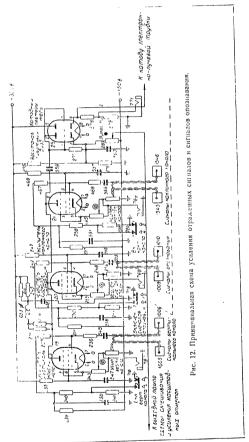
§ 9. Схема усиления отраженных сигналов и сигналов опознавания

Слема усиления отраженных сигналов и сигналов ого влавани служит для усиления импульсов, поступающих со смесительноге устройства (СБ-50). В сему входят три одинаковых инфокснолос ных усилителя с общей аподной нагружой, на которой происходи сменивание отраженных сигналов и сигналов ополивания 11 ны ходе цени усиления поставлен катодный повторитель.

Принципнальная схема усиления отраженных сигналов и сигналов опознавания приведена на рис. 12. В схему входят: усилитель отраженных сигналов вертикального капала (ламна 19 типа бЖ1) усилитель сигналов опознавания (ламна 20 типа бЖ4), усилитель сигналов наклошного капала (ламна 21 типа бЖ4), выходная дамна 25 типа б1 вС. Поскольку все усилитель схемы отраженных сигналов подин из них, например, усилитель отраженных сигналов вертикального капала.

Положительный импульс отраженного сигнала с амилиту ю $2\div2.5$ в от блока СБ-50 подастся на управляющую сстку дамин ипрокополосного усилителя через разъем 1005, разделительный конденсатор 548 и сопротивление 236.

С делителя напряжения, состоящего из сопротивлений 239, 240 в 241 и включенных между шиной - 150 в и землей, при замыкания контактов I-3 выключателя 718 на управляющую сетку дамин I^9 подается постоянное смещение порядка 1.5 в. С приходом отражен пого сигнала в аподной цени дамны появляется устленный импульс



30

отраженного сигнала отрицательной полярности. При разочкнуты отраженного сигнала отращательной полярности. При разомкнуты контактах 1—3 выключателя 718 напряжение на управляющей сет ке пошжается до —40 в. Конденсатор 550 блокирует цень управляющей сетки, а конденсатор 517— цень экранирующей сетки лампы Сопротивление 236 ограничивает сеточные томи дампы при подана ее управляющую сетку импульсов с больщими амплитудами.

Коэффициент усиления дамны 19 регулируется изменением в личны сопротивления 213 в пределах от 3 до 15. Сопротывлень 244 — контрольное.

В аполной цени усилительных лами последовательно с аполиым сопротивлением включена корректирующая катушка (дроссель в.ч.) 6.53, пидуктивность которон регулируется карбонильным сердечий ком. Величина аподного сопрозналения 216 и 218 и индуктивност корректирующей катушки определяют полосу пропускания усилителя в 1.8 мегц.

Развизывающая цепь в аподной цепи усилительных лами со-стоит из сопротивления 245 и 249 и конденсатора 552. Она спижает аподное напряжение лами-до 90—140 в, обеспечивая этим пормаль ный режим работы этих дами и ограничивая рассенваемую на их

Отраженные сигналы с аподов усилительных лами через пере ходной конденсатор 559 поступают на сетку правон половины лампы 25 (6118C) выходного катодного повторителя схемы усиления. Воестанавливающий диод (девая половина дамны 25) фиксирует постоянный потенциал на сетке выходного катодного повторителя после переходного кондецсатора 559.

Па катод трубки с сопротпытения 278 через лампу катодного повторителя 25 подается постоянное напряжение поръдка +50... +60 в. снимаемое с делителя, состоящего из сопротпытений 275, 276 и 280. включениях первое и второе—между шиной +300 в и землей, третье - между шиной - - 150 в и землей.

Как уже говорилось выше, напряжение, поступающее на управ ляющий электрод, синмаетя с переменного сопротивления 280. При вращении ручки ЯРКОСТЬ напряжение на управляющем электроде трубки относительно потенциала ее катода будет изменяться в пределах от 0 до --200 в.

Это обеспечивает полное запирание электропного луча трубки не управляющему электроду. Сопротивление 279 в катоде дамны контрольное. С приходом на катод трубки усиленного отрицательно го отраженного сигнала потенциал управляющего электрода трубы: по отношению к катоду уменьшается и экран трубки в это времч засвечивается. Работа схемы инфокополосного усилителя, схемы ка тодного повторителя и схемы восстанавливающего диода изложены пинэжении

§ 10. Схема вращения развертки дальности

Для получения вращения развертки дальности в индикаторе кру гового обзора используется вращение отклоняющей катушки син

хролно е антенной. На рыс 13 вредставлена принадельальная схема вращения развертки дальности

Цень вращения развертки даль вости состоит из блока сервомо гора ВСМ-01, отклоняющее системы 657 и сервоусилитетя. В блок се вомотора БСМ-01 входят се поли 702 точного слежения типа СС-405, сельсии 703 грубого слежения типа СС-405 и электродвига-т по 701 гипа СЛ-262.

Статорные обмотки сельсинов индикатора соединены с роторныотаториве обмотки сельсинов индикатора соединены с роториы ин обмотками сельсинов-датчиков, размещениях в блоке фД-01 Папуоржене» с роторь ых обмоток се на пов индикатора через разъем 1015 поступах на вход сервоусчлителя, а с выхода сервоусвлиталя на обмотку возбуждения электролянгателя.

При вращении антенны напряжения рассогласования, снимаем, с три вращении антенны напряжения рассоласования, счимаем, с с репорных обмотек сельсинов блок г сервомогора, усиливаются сервосоглятелем и волюбиствуют на обмотку волбуждения серюмогора, регор которого назинает вращать с сибхрошо и синфазно с антенной Электре цянгатель через релуктор вращает отклоняющую ка тупку 657 ин изкатора

Ст кточяющая система механически связана с блоком сервомо-

Принции действия синхров он передачи угла поворета антеннаконструкция и кинематическая схема бдока сервомогора БСМ-01 и очисание ехемы сервоусилителя приведены в они следящей системы (Техническое описание, ч. III). описании синхронно-

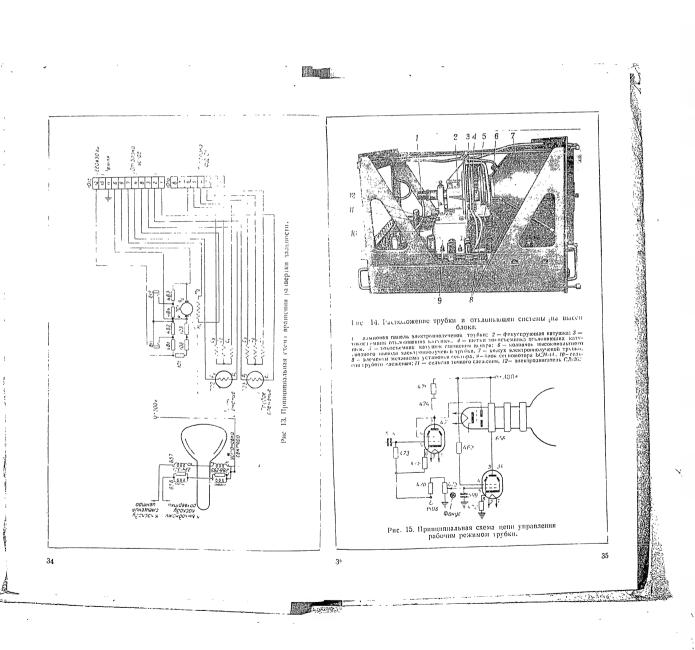
Сопретивления 101, 102 и 103 выпочены в цень питания электрочин ателя $(220~\mu)$ последовательное якорем и определяют величествия ателя $(220~\mu)$ ну питающего тока.

пу питающего тока. Сопротивления ISB и INI. ак измесчиве парадлельно у орю дву гателя, и конгрольные сопротивления ISI и ISB служат эти конгролирования надежности конгакта между коллектором и делката по приборам, включаемым в конгрольные гнезда SII и SI2— Расп э ожение грубки и отклоняющей системы на шасеч блока показано воздуг. Пр. ra рис 11.

§ 11. Цень управления рабочим режимом трубки

В цень управления рабо изсрежимом трубки иходят две раздель-В цень управления расо вих режимом трусови входит две раздельные схемы: схема управления фокусиновкой и схема засвета. При циннальная схема цени управ веня рабоним режимом трубки при ведена на рис 45. В схему управления фокусировкой входит дамна 37 лица G130. В аполито цень этой, газзны включена фокусирующая 37 лица G130. В аполито цень этой, газзны включена фокусирующая за дамно включена фокусировкой всего из деней правения деней представляющей деней из деней представляющей деней из деней представляющей деней и деней представляющей деней представляющей деней и деней представляющей деней представляющей деней представляющей деней представляющей деней представляющей деней представляющей деней д венучки, а в цень управляющей сетки включен потенциометр 475, которым можно изменять постоянный потенциал на сетке.

При этом будет изменяться тег, фокусирующей катушки в преде стри этом оудет измениться те, покусирующей катунки в пределах от 5 до 20 ма. Фокусировка дуча осуществляется регударовкой тока фокусирующей катунки, кондецсатор 599, заземляющий сеткульный по переменному напряжению. Олокировочный, Принцы



магнетной фокусировки дуча с помощью подобной схемы описан в поиложении в конце кинги.

В схеме засвета используется ламиа 42 типа 6113С.

Электроннолучевая трубка детжна отпираться только на время действия развертки. Для этой цели управляющая сетка (через согроннятение 473) и катод, дамиы 42 (через сопротивление 476 осединены с иншой — 150 в, причем напрыжение на катоде полбырае ся таким, чтобы ламиа была отперта. Мюдиое напряжение в это время около 20 в (относительно вемли). Этим напряженые м грубка запирается по ускоряющему электроду.

Удравляющая сетка связана с катодным повторителем схемы развертки дальности (дамна 5) через раз и предывный кенденсатор 566. С приходом на сетку отримательного вызудьеа напряжение на сегке понижается (относительно катода), дамна запирается, аподнос напряжение дамны увеличивается и трубка одирается по ускоряюнему электроду, при этом трубка селается открытой на все время инстриментации инстриментации и деятельности и праводать и пределения, т. е. длительности расы-вертки. Постоянная времени переходной цены (кондевса ор 566 и сопротивление 473), равная 100 мсл., обеспечивает нецекажернопрохож цение имиульса с катода правой ноловины дамны 5 на сетку дамны 42.

\$ 12. Схема смещения центра развертки

Схема смещения центра развертки служит для персмещения пачала развертки в любую точку экрана трубки в режиме секторного

Перемещение начала развертки осуществляется подачей постоянпого тока в катушки е замыцутым малитопроводом. Материал яр-ма—мо побденовый перма гой с мялен коэрцитивной силой.

Принциппальная слема смещения в индикаторе центра развертки приведена на рис. 16.

Величина тока в емещающих катушках регулируется измененнем тока дамны 26 типа 6ПЗС. Для этого потенциометром 283, включенным через переключатель 726, регулируется напряжение смещения на сетке лампы.

ния на сетке дамны.

В режиме секторного об юра пережночатель 726 ставится в по-ложение 3—1. Через лампу проходит ток. В этом случае сопротив-ление 282 ограничивает подачу положи ельного напряжения на сет-ку дамны 26, предохраняя ее тем самым от перегрузки. Сопротив-ление 281, включение в катодиую цень ламны, увеличивает се виу грениее сопротивлену, и уменьшает амплитуду импульса апод-ного тока. Это обеспечивает плавное изменение аподного тока лам-ны еменения. Конгонсатор 565—блокнорвошный ны смещения. Конденсатор 565-блокировочный.

В режиме кругового обзора на сетку дамны 26 подается полное напряжение с шины — 150 θ (положение 2-I переключателя 726), дамна запера в ток верез нее не идет.

Описание конструкции и принципа работ смещающих катушек с замкнутым магнитопроводом дано в приложении.

§ 13. Система контроля цепей

Для контроля работы ламп и питающих напряжений в индика-горе кругового обзора предусмотрены специальные контрольные гнезда. Все контрольные гнезда выведены на передиюю панель блока.

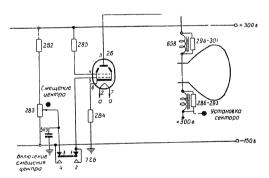
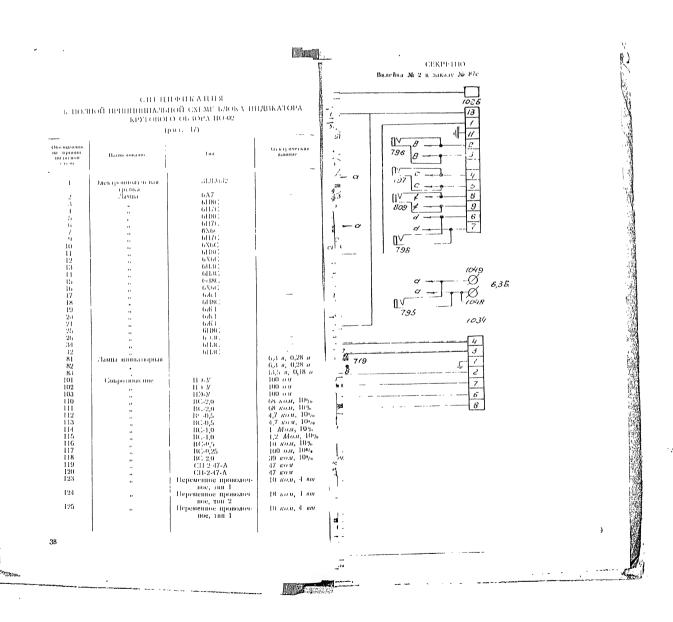


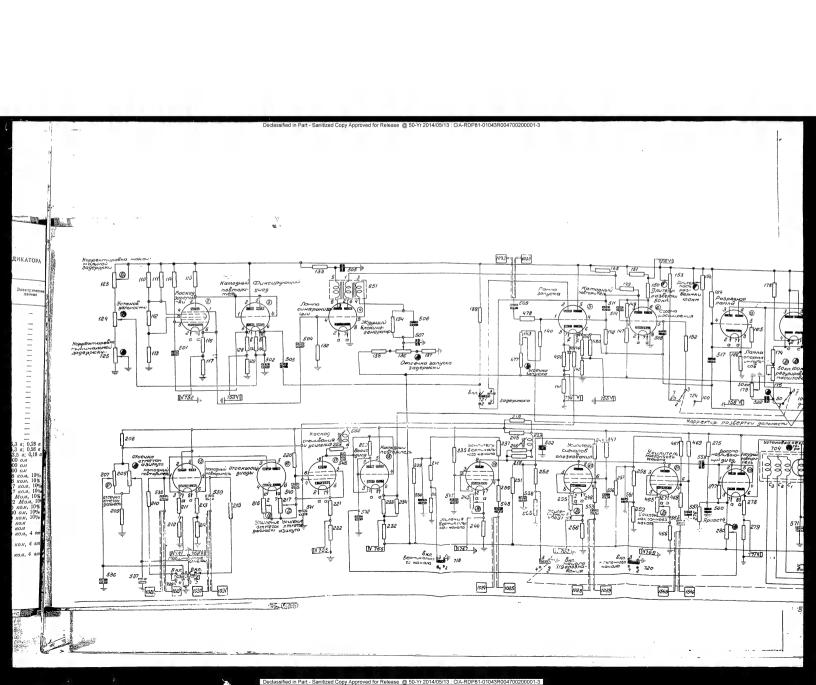
Рис. 16. Принципиальная схема смещения в индикаторе центра развертки.

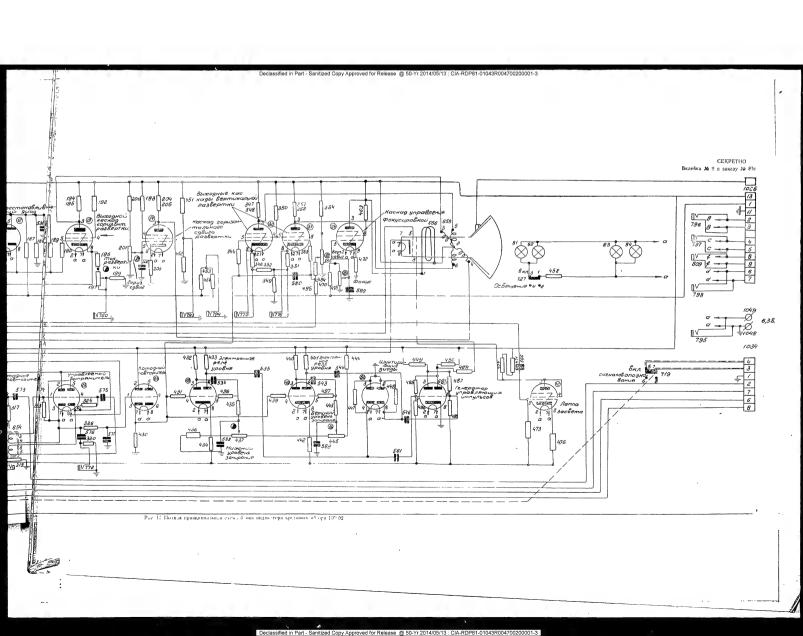
В каждую контролируемую цепь включаются измерительные (контрольные) сопротивления (последовательно с основными сопротивлениями). С этих сопротивлений симмаются напряжения на противлениями). С этих сопротивлении сипмастел напримения конгрольные гнезда, в которые включаются приборы (осциллограф или вольтметр). Выбором величии контрольных сопротивлений предусмотрено:

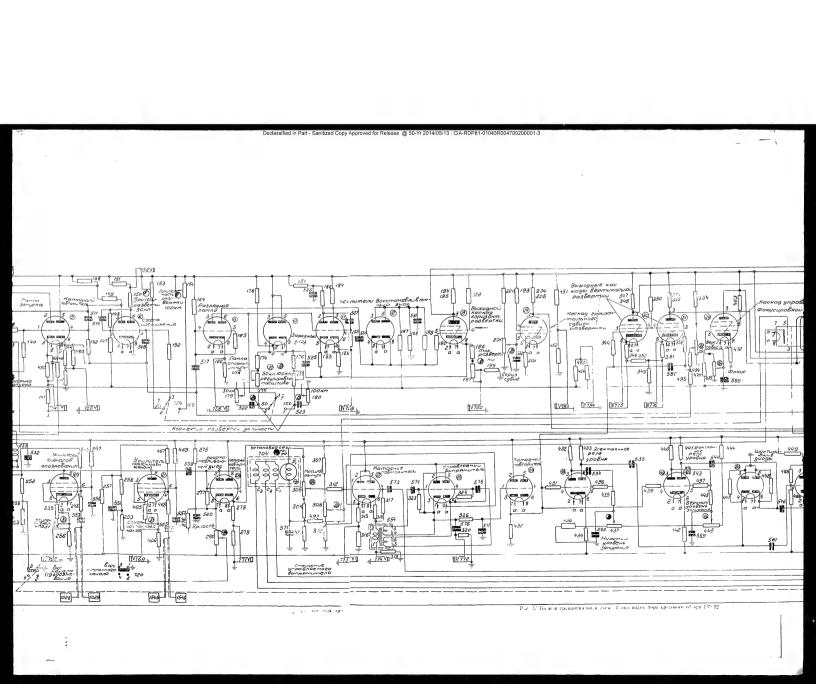
- исключение влияния контрольного сопротивления на работу
- уравинвание на контрольных гнездах всех проверяемых напряжений, что позволяет пользоваться прибором с одной шкалой;
- исключение шуптирования контрольных сопротивлений измерительными приборами, что могло бы вызвать искажение формы контролируемых напряжений и осциллограмм.

Полная принципиальная схема блока индикатора кругового обзора ПО-02 приведена на рис. 17.









Ting ,

Продолжение

Обозначение на принци- пи принци- пиальной схеме	Папленование	Тип	Электрические данные
128	Сопротивление	BC-2-0	47 ком, 100/0
129	•	BC-0,25	100 o.u, 10%
130	**	BC-0,25	1 Most, 10%
i31 -	,,,	BC-0.5	10 ком, 10%
132		BC-0,25	1 Mo.u, 10%
133	•	BC-2,0	47 ком, 10%
134	,	BC-0,5	27 κο.u, 10°/0
135		BC-0,5	0,22 Мом, 10%
136		СП-2-22-Л	22 ком
137	-	BC-0,5	10 ком, 10%
138	_	BC-0,25	560 ом, 10%
139		BC-1,0	3,3 ком, 10%
140	_	BC-0,25	22 ком, 10%
141	1	СБП	25 o.u, 5%
142		BC-0,25	0,4b Most, 10%
143	1	СП-2-220-А	22.) ком
144		BC-2,0	47 KOM, 10%
145		BC-0.25	100 o.u, 10%
146		BC-0,25	1 Мом, 10%
147	_	BC-1,0	0,33 Мом, 5%
148		BC-1,0	0,47 Mom, 5%, 22 ком, 10%
149	-	BC-2,0	22 ком, 10%
150		BC-2,0	100 ом, 10%
151	-	BC-0,25	0.47 Most, 10%
152		ВС-0,5 (П-2-1000-A	1 Mon
153	-	Cf1-2-1000-A	1 Most
154	-	BC-0,5	0,82 Mo.u, 100/o
155 156	i -	BC-0.5	0,47 Мом, 10%
157	-	Переменное проволоч-	10 ком
137	-	ное, тип 1	
158	1	Переменное проволоч-	10 ком
100	i	ное, тип 1	1
159	_	ное, тип 1 BC-2,0	10 ком, 100, о
164	1	BC-1,0	1 Most, 10%:0
165		BC-0,25	1 0,1 Most, 10%
166	1	BC-0,25	56 o.u., 10%
167		BC-1,0	1 Мом, 10%
169		BC-1,0	1 Мом, 10% 1 Мом, 10%
170		BC-1,0	1,5 Moss
. 171	-	СП-2-1500-A	1,5 Mosi
172		СП-2-1500-А	1.5 Мом
173	-	СП-2-1500-А	1 Most, 10%
178	-	BC-0,25	10 KOM, 10%
181	1 -	BC-0,5 BC-1.0	33 KOM, 10%
182	-	BC-1,0 BC-0,5	2,7 KOM, 10%
183 184	-	BC-2.0	47 KO.H, 10%
184 185	-	BC-2.0 BC-0,25	1 Мом, 10%
186		BC-0,25	100 ost, 10%
187		BC-0.25	0.1 Most, 10%
188		BC-0,25	U.12 Mo.u, 10%
189	1 :	BC-0,25	1 Most, 10%
100	1 "	1	



Прололженк

Продолжение

			прололженк			- 11	, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
Обозначение на принци- пнальной схеме	Наименование	Тип	Электрические двиные	Обозначение им принцы- пиальной «схеме	Наименование	Tau	Электрические данные
190	Сопротивление	BC-0.25	5,6 KO.N, 10%	276	Сопротивление	BC-1,0	39 ком, 10⁰/₀
191	оопротивжение	BC-0,25 BC-0 25	5,6 KOM, 10%	276 277	Comportanentic	1 BC-0.25	0,22 Most, 10%
192		BC-1.0	100 0.11, 10%	278		100 10	10 KOM, 10%
193	•	BC-1,0	100 0.11, 10%	279	•	BC-1,0 BC-0,25	56 O.M. 10%
194	**	BC-2,0	22 80 8 100	280	•	CI1-2-220-A	220 ком
196	•	ПЭ-1	22 ко.и, 10% 100 о.и	282	,,	BC-0,5	56 ол, 10% 220 ком 0,27 Мол, 10%
197		Переменное проволоч-	200 o.u, 4 am	202	*	СП-2-220-А	0,22 Moss
	•	ное, тип 2	200 0.11, 1 0.11	2°3 284	*	ПЭ.1	0,22 Мом 600 ом
199		СБП	5 0.11, 50/0	285		BC-1.0	100 o.u. 10%
206	· ·	BC-1,0	56 KON, 10%	286	<u>.</u>	BC-0.25	4,7 KOM, 10%
207		C11-2-22-A	22 ком	287	-	BC-0.25	4,7 KOM, 10%
208		СП-2-22-A	22 ком	288	1	BC-0,25	4,7 KOM, 10%
206 207 208 209		BC-0.5	15 κο.u. 10 %	289		BC-0.25	4,7 KOM, 10%
210	,,	BC-0.25	1 Mo.u. 10%	290	,	BC-0.25	4,7 KOM, 100/0
211		BC-1.0	15 KOM, 10%	· 291		BC-0,25	4,7 ком, 10%
212		BC-0,25	150 ом, 100,0	292		BC-0,25	4,7 KOM, 10%
213		BC-1,0	15 ком, 10%	293	-	BC-0,25	4,7 ком, 10% 4,7 ком, 10%
214		BC-0,25 BC-0,25	15 t o.u, 10%	294		BC-0,25	4,7 KOM, 10% 4,7 KOM, 10%
215		BC-0,25	1 Most, 10%	25	•	BC-0,25 BC-0,25	4,7 KOM, 10%
216		СП-2-10-А	10 KOM	296	•	BC-0,25	4,7 ком, 10% 4,7 ком, 10%
217		CΠ-2-4,7-A	4,7 KOM	297		BC-0,25	4,7 KOM, 10%
218		BC-2,0	8,2 Acm, 10%	298	•	BC-0,25	4.7 ком, 10%
219	•	BC-2,0	10 κο.u, 10 %	299		BC-0,25 BC-0,25	4,7 KOM, 10%
22∪	**	BC-0,5 BC-2.0	33 ком, 10%	300	,	BC 0,25	4,7 ком, 10%
221 222		BC-2.0	10 ком, 10%	301		BC 0,25 BC-2,0	0.1 Most, 10%
222		BC-0,25	56 o.u, 10%	451	•	BC-2,0 BC-0,5	1 KOM, 10%
223		BC- ',0	4,7 KOM, 10%	452	•	BC-1,0	0,1 Мом, 10%
229 232		BC-0,25 BC-0,25	1 Mo.u, 10% 56 o.u, 10%	453 454	•	BC-0,5	1 KOM. 10%
202	*	1 BC-0,25	33 KOM, 10%	458	•	СНП	0,5 ом, 10% 0,1 Мом, 10%
233 234	•	BC-2,0 BC-2,0	33 KOM, 10%	463	•	BC-2,0	0,1 Мом, 10%
204	•	BC-2,0 BC-1,0	68 KO.H, 10%	465	•	СП-2-1-А	1 1 ком
236	•	BC-0,25	470 o.u, 10%	466	•	BC-0,25	56 o.v
235 236 237 239	•	BC-0,25	0,47 Most, 10%		l :	BC-0.25	0,47_ Мом
239	•	BC-1,0	0,1 Mo.u, 10%		1	BC-0,25	470 ом
240	•	BC-0,5	1 KOM, 10%	469	1 -	BC-1,0	68 ком
241	•	BC-0.5	47 KOM, 10%	470	1	BC-0.5	0,1 Мом
243		СП-2-1-А	1 ком	471		спэ-п	5 ком
244		BC-0.25	56 o.u. 10%	472		BC-2,0	470 om 0,47 Mo.u, 10%
245		BC-2.0	10 ком, 10%	473		BC-1,0	5 KOM
246		BC-2.0	8,2 KU.II, 10%	474		спэ п	3 ком 47 ком
247	,	BC-1,0	68 KOM, 10 %	475	-	СП-2-47-Л	150 o.u, 10%
248		BC-0,25	470 o.u. 10%	476		BC-0,5	22 ком, 10%
249		BC-0.25	0,47 Mo.u, 109	477	-	BC-0,25	4.7 KON 10%
251		BC-1,0	0.1 Mo.u. 10%	478		BC-0,25	4.7 ком, 10% 4,7 ком, 10%
252 253		BC-0,5	1 ком, 10%	480		BC-2,0	100 ком, 10%
253	,,	BC-0,5	47 KOM, 100/0	481	•	BC-1,0 BC-0,25	1 KO.M. 10%
255		СП-2-1-А	1 KOM	482 483		BC-0,25 BC-1,0	100 KOM, 10%
256	-	BC-0,25	56 o.u, 10%			BC-0,25	100 ком, 10% 1 ком, 10%
257	,	BC-1,0	0,1 Mo.u, 10%	501	Конденсатор	КСО-5-500-Г-3900-II	3900 nd, 500 s
255 256 257 258 259	,,	BC-0,5	1 KOM, 10%		1		
209	"	BC-0.5	47 KO.N, 10%	502, 507 510	1 .	КБГ-МП-?В-400-X II	1 3×0,1 мкф, 400 ≡
275		BC-1,0	0,15 Mo.u, 109	,	1	į K	1

			Продолжен			11	родолжение
Обозначение на принци- пиальной схеме	Наименование	Тип	Электрические данные	Обозначени е пизавной схеме	Наименование	Тип	Электрические данные
503	Конденсатор	KTK-1-500-47-11	47 ngb, 500 m	657	Катушка отклоняю-		-
504	υ	KCO-5-250-A-10000-II	10000 ng, 250		щая		-
505 506	,,	KCO-5-500-A-6500-H KCO-2/3/-570-A-1000-H	6800 ng, 500 s		Катушка смещения Двигатель (с выво-	C,7-262	
509	.,	KCO-2-500-A-470 II	470 nd, 500 a	701	дом средней точки)	20.105	
511	,,	КБГ-M2-400-0,25-III	0,25 strep, 40)		Сельсин точного	CC-405	
512	19	KCO-5-500-17-330J-11	3300 ngb, 500 a	5.10	слежения Сельсин грубого	CC-405	
514	,,	K FK-1-500-A-10-II	10 ng6, 500 a	703	слежения	00	
515, 516		КБГ-МП-2В-600 $\frac{2 \times 0,5}{K}$ ПП	2×0,5 мкф, 400	718	Выключатель		
517	-	KBΓ-M2-400-0,25-III	0,25 .urcap, 400		Переключатель двух-		
518	"	KCO-5-500-A-4700-II	47.0 ngb, 500 a	3	полюсный		_
519	21	KCO-5-500-1-4700	4700 ngb, 500 i		Выключатель Переключатель		_
5.0	p.	KCO-5-500-F-6800	6800 ngi, 500 i	700	Переключатель па-	-	
521 522	" -	KCO-5-50υ-Γ-6800-II KCU-5-500-Γ-6800-II	6800 ng, 500 i		кетный		_
525	,,	KBT-M2-400-0,25-III	0,25 MKG, 400	, 726	Выключатель		
		9	1	727 728	Выключатель Переключатель	_	-
526		КБГ-МН-2В-400 <mark>И</mark> Ш	2 мкф, 400 в		двухполюсный	1	
527		KCO-8-500-A-30000-II	30000 ngb, 500	102	Контрольное гнездо	-	
528		KCO-5-500-Γ-4700-11 KCO-8-500-Λ-30000-11	47·0 nφ, 500 3υ000 nφ, 500	. 100		-	
530	•	2×0.5	30000 ng, 500	⁶ 754	,,		
531, 599		КБГ-МП-2Б-60) 2×0,5 К			"		-
536, 537, 541		КБГ-МП-3В 403 $\frac{3 \times 0,1}{K}$ III	3×0.1 sucab. 400	758 759	"	_	
	•	KCO-5-250-A-10000-II	10000 ndp, 250		1 "	_	-
538 539	"	KC()-5-250-A-1 000-II	10000 ngb, 250		1 "		
540	,,	KCO-8-500-A-30000-II	30000 ngi, 500	6 762	,,		
	· '	КБГ-МП-3В-400 ³ <u>×0,1</u> III	3×0.1 11106 400	763 766	:	_	-
542, 550, 558	"	KBI'-M2-400-0.25-III	0,25 sikab, 400	767	",	l –	_
545	"			° 768	"	·	
547, 552	,,	КБГ-МП-2В-600 2×0,5 П	2×0,5 sungh, 40	769	,,	_	
548	,,	KET-M2-400-0,25-111	0,25 .ukgb, 400	771 8 793	**	_	-
-	"	КБГ-МП-3В-400 ³ ×0,1 III	1	n. 794	,,	-	
551, 560, 565	,.		$3\times0,1$.ukgb, 40	795	,,		_
553	,,	KBF-M2-400-0,25-111	0,25 .ukgb, 400		"	-	
553	۱,	KBΓ-M2-40υ-0,25-111	0,25 Arkgo, 40)	800	"	_	
556, 557	,,	КБГ-МП-2В-600 ^{2×0,5} III	2×0,5 лиф, 40	811	"		_
559	,,	KCO-5-500-A-4700-11	4700 ngb, 500		Разъем одно-	-	-
566	E source	KB1'-M2-400-0,25-111	0,25 sukdo, 400	1004	контактный	1	_
651	Блокинг- трансформатор	_	_	1005		! _	-
652	Катушка индуктив-	i –	320 MK2*	1006	,,	1 =	_
	пости	1	100	1007 1008	"	_	_
653		_	400 лікг	1009	,,	-	
656	Катушка фокусирую- шая	1 –	-	1010	,,	_	_
	щал			1011	,,		1 -
	1	1	•	1012	,,		1

* Индуктивность без магнетигового серд чичка.

42



11	P	O	ч	"	1	н	ı	11 9	

Осо выговие ил правил ина изпой сусме	11 may not into	tim	tack epitere s gammae
101.3	Ратьем о шо		
1	KOHLAKIHIAN		1
1011	Lo acc		
1015	Разъем 11 кон-		1
i	тактиый Разъем 8 кои		
1016	tation o con		1
1017	Prises II son		
1545	Развем о шо контактный		
1546			
1050	damma nakana	1	1
1051	at .		1

4 конструкция блока индикатора

§ 14. Общее описание конструкции

Блок индихатора кругового обзора смонтирован на утловом ина он На тори оптального выстрему установлена электронномуж — Общин вид с ини трубка, кран которой наубдитот на уровне передней дане и ры 48, 19 и 20 В центре горизоптального шасси установлен одок БСАГО1, на кото о центре горизопального шасси установаей удож то стоту на доле ром укреплена отклоняющия система трубки. По сторонам от отк и изпощей системы расположены дамны и оложин трансформатор

Под горизонтальной напелью установлены монтажные детали г

Органы регулировки индикатора выведены под илиц и разме за плекситласа, на котором вызращировата испервы диния с мас ицены в специальной иние, расположенной на передней напели. На внабизами отметь ми лазыности этя ика на 200 к в ша оснещается с боков двумя минильюрными ламночками и закры вается крышкой.

жатулька умещения пентра устанавлявается оператором в определенном положении, этим выборается сектор наболюдения в режим секторного облора. Ручка вращения этой катуники выведена на не редилю ванель в связанает системой смещения нентра посредство облора. В связанает системой смещения нентра посредство и по до 360°. Посыбовое совтемния облогается в совтавления в со шарширного сочленения.

Потенциометры, оси кеторых выведены на переднюю напель, за креплены на специальных стойках, размещенных под тори юнталь ный писк поворачивается так, чтобы визирным диним проходия ченим инасти. На передней напели этектронномученая чрубка закрен ный чиск поворачивается так, чтобы визирным диним проходия ченим най чиск поворачивается так, чтобы визирным диним проходия чиск померажения исли. А имут недитивленся по а иму динетрипрости коры к коре своими плоскими краями, посредством стального пкале, ванесенного на поставления стального пкале, напесенного пкаления пкаления на представления на представления на представления на представления на пкаления на пк Потенциометры, оси которых выведены на передиюю напель, за ^{рис} трубки закренляется специальными зажимыми, расположенными за вогорая при пользовании графической шка юн зальности совменна г фокусирующей катушкой.

чения предохранения от случайных утаров колба трубки поме щается в алюминиевый кожух

Перед экраном трубки распозатасься рама про м котерой за крыт оранженням плекей таком толиниюй 3 / 5 жж, предохраною крыт органичном пложен посод полиция оператора от основном и служаним от акоременно графической инжазой и спетофильтром генок 110 02 соединеског объекты БПО, УС 02, размешенны

тогок пусу, соетивнести с основами тогот, ос ос., размененным ил типм и о июм ивафу. и с беновеми, резмененными и пругих тапфах (ВОЭИ и ИОЭС), через разъемы, расположенные на ъст рен в тенке лилеен

вы степке ин кей.

— Есто в ин инкаторе 12 имеокова готиму разгамов, стукания у ставор гайн инкаторе 12 имеокова готи 1013 (D11) отметок з гай вод гайн инкаторе из (развемы 1014 (D12) обрежения (D13 (D03)), отметок а бугла (разлемы 1014 (D13) обрежениях ситил бог на поимого жанта, предусмы 1014 (D13) обрежениях ситил бог на поимого жанта, предусмы 1015 (Д13) (Д13) (Д13) (Д13) (Д13) (Д13) (Д13) (Д14) (Д14) (Д14) (Д14) (Д15) (Д14) (Д15) (Д14) (Д15) (Д14) (Д15) (Д15

с серве се послем спосмо верез разлече. Наприжение накала, питающее большинство тами блока, поласт ег со специальных зажимов. Высокое и прижение на аполетскиров возученою досоки почастей черст изколоводилный раздем *1011*. Из этиси степке инсен расположена конгит Стокировки и скоса твекрептения ктостей

Общин вил блока из шклюра гругового облора показли по-

§ 15. Графическая шкала

Графическая шказа инзикатора кругового облора ковструктивно выполнена в вите литои силуминовой рамы. На этой раме на рас стояния 2 мл от экрана трубки укреплен импук или по изгжили - по к

Цель визируется прашением чиска ручкой, расположенной в прэ BOAL VERY DAMIA

С линевой стороны на позвижный лись наклазывается обрамзя

— — — — — — Прафическая шкала пидикатора кругового обзора показана на $\epsilon = 21$

В режиме кругового обзора при отечете коор питат нели полицж ся с отметками на визирной линии шкаль да илюсти

При работе в режиме секторного облора визириая лиши не не пользуется



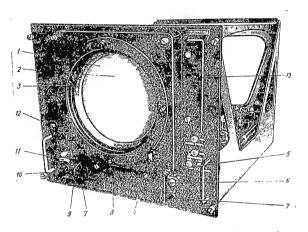


Рис. 18. Общий вид блока индикатора кругового обзора (вид спереди):

7—экрая электроннод ченой трубки; 2—визная лини, 3 заимульдыма викала; 4—1 уны визнения шкала (визприот динии), 5—вкалочатель отры, виду синдалов нокомного каза на 6 намкочатель освещения винии, 7—вкалочатель и денения винии, 6—дверка и чит, 9—вкалочатель масштаба дальности. И става установых дальности; 12—рука установых дальности; 13—дверка установых става обзора, 13—дверка контрольных гас од

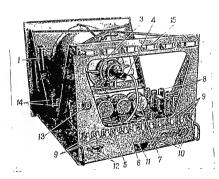
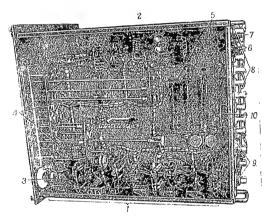


Рис. 19. Общий н блока индикатора кр гового обзора (в сзади):



і не. 20. Общий вид блока пидикатора кругового обзора (вид со стороны

і пе. 20. Оощин від олока інідикатора круговно особре сміта 2. асталі і давині схомі разверти дальсети. 2. деталя і даміна схем сменнявання заправи заспітавнях отметов, отраженнях синалов і і спіталов опознавання; 7— потемпі-оте рії чаму жил дальности. 4—оні потемпіомет ров, напеденняє на передняю віне ть. 5— газнине сопрогнявення і пенти зкорі дані пела С.1-262, 6—замним ценні накла, дета-7— разъем високовольтного вабеля, 8— разъеми висоководстотнях кобелей. 9— разъями сило-вих кобелей. 10— контату опоклующей.

5. ОПИСАНИЕ ИНДИКАТОРА КРУГОВОГО ОБЗОРА ПО-03

5. ОПИСАНИЕ ИНДИКАТОРА КРУГОВОГО ОБЗОРА ПО-93

Выносной шидикатор кругового обзора предназначен для совмест садин).

1—коложая с контрольно пработы с командным пунктом типа «Ясень». Во время боевой пработы оп перепосится на командным пунктом типа «Ясень». Во время боевой по- серовой прубки, отколивована састемы даботы оп перепосится на командным пунктом типа «Ясень». Во время боевой по- серовой проботь оп серовой пработы оп перепосится на командным пунктом типа «Ясень». Во время боевой по- серовой проботы оп перепосится на командным пунктом типа «Ясень». Во время боевой по- пработы оп перепосится на командным пунктом типа «Ясень» до м от станции. Индикатор ПО-03 по тактико-техническим данным соорветству- по- пределения по- перепосится на командным по- пенциал по- сетку дам- пределения по- пенциал по- сетку дам- предоставления по- пенциал по- сетку дам- предоставления по- пенциал по- пенциал по- сетку дам- предоставления по- пенциал по- пенциал по- сетку дам- предоставления по- пенциал пенциал по- пенциал пенциал по- пенциал по- пенциал пенциал пенциал пенциал по- пенциал пенциал пенциал по- пенциал п

1. Для уменьшения параллакса при определении координат це лей защитное стекло в пиликатере ПО-03 максимально приближем к экрану трубки.

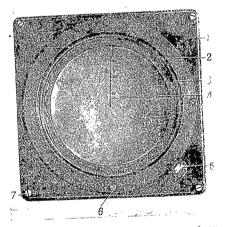


Рис. 21. Графическая шкала индикатора кругового обзора: I — рама; 2 — обрамьяющее кольно; 3 — кимутальная шкала; 4 — визи ная линия; 5 — ручка вращения шкала (авзирной линия); 6 — винт креплелия обрамьяющего кольна; 7 — винт крепления рамы.

2.Для точного совмещения начала развертки с картой введена дополнительная ручка регулировки точного смещения центра развертки — СМЕЩЕНИЕ ЦЕНТР.\ ТОЧНО.

вертки — Смещение центра точно.

3. Для более удобной подгонки ось потенциометра регулировки тока развертки выведена к ручке ТОК РАЗВЕРТКИ.

4. Для смещения в предслах 360° лиши севера (пулевой азим) тальной отметки) введена дополнительная ручка УСТАПОВКА СЕ ВЕРА. Эта ручка связана со шкалой, позволяющей то що устанав пивать лиши севера.

Установка пиши севера в произволяющей то що устанав

ливать линию севера. Установка линии севера в произвольном положении осуществ ляется с помощью дифференциала, включенного между выходным зубчатым колесом блока БСМ-01 и паразитным зубчатым колесом связанным с подшиничком отклоняющей системы, на котором за креплена отклоняющая катушка. Дифференциал позволяет вручную поворачивать отклоняющую катушку относительно выходной ось блока сервомотора и таким образом перечещать линию севера.

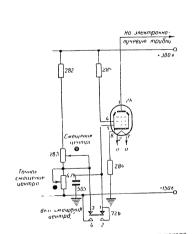


Рис. 22. Принципиальная схема смещения центра развертки в индикаторе ПО-03.

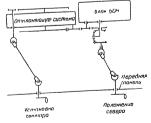


Рис. 23. Кинематическая схема от-клоняющей системы.

Кинематическая схема отклоняющей системы приведена :

рис. 23. Общий вид блока индикатора кругового обзора ПО-03 показа на рис. 24.

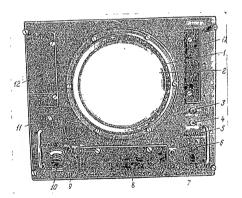


Рис. 24. Общий вид блока инцикатора кругового обзора 110-03 (инд спереди):

1 — заимутальняя шкала, 2 — вкраи лектроноступной трубки; 3 — вым иматаль высштайных отместы, 4 — вывываталь спетналов ополивания, 5 — выкаторых стигналов кального кинала, 6 — шкал ополивания, 5 — включая спецалов котильного кального кинала, 6 — шкал ополивания, 5 — включая спецалов кального кинала, 7 — включая спецалов инши, 6 — дверка инши, 9 — переключаеты масштаба дальности, 10 — ручка установы склора; 12 — дверка контрольного кальности, 10 — ручка установы склора; 12 — дверка контрольного кальности; 11 — ручка установы склора; 12 — дверка контрольного кальности.

Ручки ВЫБОР СЕКТОРА, УСТАНОВКА СЕВЕРА, СМЕЩЕ НИЕ ЦЕНТРА ТОЧНО имеют фиксаторы для исключения случай ных расстроск прибора при работе.

глава II

индикатор дальности и азимута во-01

1. ОБЩИЕ СВЕДГНИЯ ОБ ИНДИКАТОРЕ

§ 16. Назначение

По сикатор дальнести и азимута предназначен для работы в системе радиолокационие в станции ТI-20. На его экране воспроизводится план расположения целей в произвольно выбрачном, по фиксир-ванном по дальности и по азимуту секторе действия радиолокаопр-ванном по дальвости и по азимуту секторе деиствия радиолока-тора (рис. 25)

Пе (якат р. зальности и азимута служит для получения уточен-вых даниму об азимуте и наклон-

ных данных об азимуте и наклон-ной дальноста цели.

Более гочное считывание этих координат возможно благо царя более крупному масштабу раз-вертки на экране трубки по срав-ненно с масштабами разверток других индикаторов.

На экоане шликатора даль-

На экране индикатора даль-ности и азимута рассматривается сектор в 60° по азимуту и 50 или 100 км по дальности.

\$ 17. Технические данные

- 1. Индикация цели осуществ-ляется яркостной отметкой сигна-ла на экране электропнолучевой
- трубки.
 2. Развертка горизонтальная (дальность) и вертикальная
- Рис. 25. Пзображение на экране индикатора дальности и азимута (масштаб 100 км): I— масштабные отметки дальности; I— масштабные отметки дальности; I— отраженный сштал.

- (азымут).

 3. Режим работы блока обзор в произвольно выбранном секторе, ширипой 60° по азимуту.

 4. Масштабы дальности 50 и 100 км.

 5. Задержка начала развертки может плавно изменяться от 10 до 350 км.

51

6. Координаты цели определяются по положению отметки отраженного сигнала относительно сетки электрических масштабных от меток дальности и азимута.

7. Возможно одновременное или раздельное наблюдение на эк ране трубки отметок отраженных сигналов, поступающих с верти кального и наклонного каналов, а также сигналов, поступающих (выхода приемника опознавания.

§ 18. Составные части

Индикатор дальности и азимута оформлен в виде шкафа, \blacksquare отсеки которого вставляются следующие блоки:

- блок индикатора дальности и азимута ВО-01;
- блок питания индикатора БП-01;
- телефонная панель ТП-02.

Общий вид шкафа индикатора дальности и азимута показан на

Описание блока питания БП-01 приведено в ч. III Технического описания.

2 ОПИСАНИЕ ИНДИКАТОРА

§ 19. Работа индикатора

Индикатор дальности и азимута является осциллографическим индикатором с горизонтальной и вертикальной развертками и яркостной отметкой сигнала. Основным его элементом является электроннолучевая трубка. Выбранный для наблюдения сектор обзора воспроизводится на экране этой трубки (рис. 25).

поспроизводится на экране этон труоки (рис. 25).

Торизонтальная развертка пропорциональна шкале дальности. Эта развертка начинается одновременно с поступлением в блок ВО-01 импульса запуска от манинулятора и поэтому положение каждой точки линни развертки на экране соответствует определенной дальности. Вертикальная развертка пропоршнопальна шкале азимута. Цепи этой развертки питаются напряжением системы сипурино-следящей передачи угла поворота антенны. Напряжения развертки по дальности и по азимуту воздействуют на отклоияющую систему электроннолучевой трубки. Напряжения отраженных сигналов, масштабных отметок дальности лальности и по дальности отклоияющую систему электроннолучевой трубки.

Напряжения отраженных сигналов, масштабных отметок даль-ности, азимута и сигналов опознавания воздействуют на управляюпий электрод и катод электроннолучевой трубки точно так же, как и в индикаторе кругового обзора (гл. I, § 4).

Отраженные сигналы и сигналы опознавания создают на экране изображения в виде вертикальных черточек, масштабные отметки дальности— в виде ряда вертикальных линий, соответствующих фиксированным дальностям, масштабные отметки азимута — в виде ряда горизонтальных линий, соответствующих фиксированным углам поворота антенной системы.

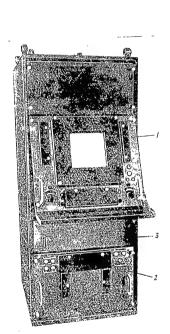
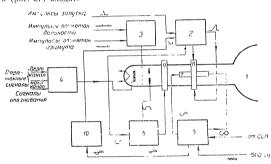


Рис. 26. Общий вид шкафа индикатора дальности и азимута BO-01: I-6лок BO-01; 2-6лок BI-01; 3- телефонная панель T1-02.

§ 20. Упрощенная скелетная схема

В упрощенную скелетную схему видика, сря дальности и аз тму та (рис. 27) входят.



Рус. 27. Упрощенитя скеленией схема индикаторы дальности и а ляута

лектроннолучевая трубка 1;

цепь развертки дальности 2;

- цень смешивания и усиления масштабных отметок дальности и азимута 3;

цепь усиления отраженных сигналов и сигналов опознаваиня 4;

цень развертки азимута 5;

цепь управления рабочам режимом трубки 6;

цепь запирання развертки по азимуту 10.

В цепях развертки дальности 2 и азимута 5 вырабатывается горизонтальная развертка, перемещающаяся по экрану электронполучевой трубки 1 снизу вверх, синхролно с вращением антенны.

На развертке засвечиваются масштабные отметки дальности и азимута, создавая на экране масштабную сетку. Отраженные сигналы заслечивают вертикальные черточки на эк-

ране в местах, соответствующих их расположению в пространстве.

Рабочий режим трубки создается иснью питания *6*. В цень развертки дальности входят отклоичющие катушки горизонтального отклонения луча 8, а в цень развертки азимута — ка-

тушки вертикального отклонения луча 7. Фокусирующая катушка 9 вло ит в цепь питания трубки.

§ 21. Полная скелетиая схема

Полная скелетная схема индикатора дальности и азумута при-- ведена на вис. 28.

ведена на вис. 26.

Электроннолучевая грубка. В индикаторе дальности и азимута арил плятов электроннолучевая трубка типа 31ЛМ32. Управление друго трубки такое же, как и в индикаторе кругового обзора (§ 6). Осветите трубки и ще ей со патания приветство в ховие кинси

Как и в индикаторе кругового обзора, пилообразный ток в от-ключлюцих катушках вырабатывается в цени развертки дальности.

Цень развертки дальности состоит из схемы задержки 1, схемы цень развертки дальности состоит из схемы задержки 1, схемы вачуска и расширения 2, схемы генератора пилообразного напряженя 3 и усилителя тока с обратной связью 4. Отклонение электроным от луча от одного края экрана трубки к другому краю (развертно) происходит под действием магинтного поля отклоняющих катувто происходит под денетвием магинтного поля отклоняющих кату-ск. В цени развертки дальности вырабатывается периодический в нообразный ток для питания этих катушек. В соответствии с из-темением тока в отклоняющих катушках узменяется магинтное поле учиск, к в зависимости от этого учектронный дуи трубки перио-ка переменяется по экологу.

чиск, и в зависимости от этого этектронный луч трубки перио-ка перемещается по экрану.

Для определения дальности цели необходимо, втобы момент па-на взрастания тока в отдовизонии, катучках совпадал с мемен-ти суче, ня випулься средстви муу робством или был задео-н относительно этого момента на сучото определенное время. З я этого темь развертки дальности запуска се импульсом запус-денству насилм от магинулатора перез блек ДА-01.

1. почу наопем от магинулятора через олек делот.

В чена развертни да вности предусмотрена возможность работы на ляух масштабных шка тах — 50 и 100 км.

Переключение шкат производится переключателем 724.

Импулье запуска в зависимости от положения переключателя 721 подается или на ехему расширения через дамну запуска, или через ту же ламну запуска на схему задержки 1. Действующая амерем ту в импулье запуска на схему задержки 1. Действующая амерем импульев запуска верущируется потенциометром 143. ОТплитула импульса запуска на схему запержки г. денствующая ам-

Схема задержки. В зависимости от выбранной масштабной шка-СЕЧКА ЗАПУСКА. схема задержки, в зависимости от выбранной масштабной пикальна экране индикатора может рассматриваться участок дальность в 50 или 100 км. С номощью задержки начала развертки можно выводить на экран любой участок дальности в 50 или 100 км в продележ теой изи иссти участок дальности в 50 или 100 км в

пыводить на экран любои участок дальности в во или гоо кла в пределах всей дальности действия станции. Задержку начала развертки устанавливают погенциометром, ось которого имсет ручку УСТАНОВКА ДИСТАНЦИИ со шкалой. На инкале потенциометра 124 каждого из масштабов (50 или 100 км)

Для корректировки величины максимальной и минимальной за-держки, кроме указанных потенциометров, имсются еще потенцио-метры 123 и 125 (минимум и максимум задержки), установленные на шасси прибора.

При включении задержки импульс запуска поступает на основную лампу схемы задержки, вырабатывающую задержанные им-пульсы. Эти импульсы запускают ждущий блокинг-генератор, фор-мирующий импулье запуска, задержанный на заданное время. Им-

мирующий импулье запусла, задержанный на задания время. Ты пулье блокинг-генератора поступает на схему расширения. Режим работы лампы ждущего блокинг-генератора устанавливается потенциометром 136 ОТСЕЧКА ЗАПУСКА ЗАДЕРЖКИ.

Переключателем 721 можно выключить схему задержки, тогда импульс запуска будет подаваться через лампу запуска непосредимпулье запуска оудет подаваться через вамну запуска испосредственно на ехему расширения и развертка дальности будет начинаться одновременно с приходом импульса запуска от манинулятора ся (без задержки).

(ося задержки).

Амплитуда импульса запуска регулируется потенциометром 1/13 ОТСЕЧКА ЗАПУСКА. Схема расширения служит для преобразования короткого запускающего импульса в П-образный импульс длигельностью, соответствующей заданной масшлабной дальн еги. длительностью, соответствующей заданной масштабной дальн сти. Длительность импульса цени расширения определяет длительность развертки дальности. Эта длительность устанавливается переключе-шем сопротивления с номощью переключателя 724. На шкале 50 км длительность регулируется потещиюметром 153, ось которого выве-дена под иллиц, а на шкале 100 км — потещиометром 151. Расширенный П-образный импульс подается на генератор индо-образного папряжения цени развертки дальности.

Генератор пилообразного напряжения развертки дальности вы-

под піліц. Потенціометрами 179 и 180, оси которых выведены на горизоптальную папель, корректируют развертку дальности, добиваясь лішейности в пачале развертки.

При переходе є одной масштабной шкалы на другую одновременно є переключеннем элементов схемы расширення переключаются и элементы ехемы генератора пілюобразного папряження.

При этом различная скорость нарастання пилообразного папряження.

Усилитель тока є обратной связью. Напряженне є выхода генератора развертки дальности 3 подастся на усилитель тока є обратной связью 4. Кроме того, на этот же усилитель подастся пілюбразного папряженне є выходных каскадов схемы. Под воздействием входного пилообразного папряження выходными каскадами этой разное напряжение с выходных каскадов схемы. ПОД возденствием входного пилообразного напряжения выходными каскадами этой схемы вырабатывается линейный пилообразный ток, питающий катушки горизонтального отклонения луча. Амплитуда тока развертки регулируется потенциометром 197, ось которого выведена под шини

Схема смешивания и усиления масштабных отметок дальности и азимута 5, 6 и 7 и схема усиления отраженных сигналов 8_* 9_* 10 и

11 совершенно одинаковы с одноименными цепями в индикаторе

кругового обзора (§ 6). Цепь развертки азимута. Отклонение электронного луча по вертикали в соответствии с вращением антенны происходит под дейтикали в соответствии с вращением антенны производит под деле-стенем магнитного поля катушек вертикального отклонения. В цепи развертки азимута вырабатывается ток, изменяющийся синхрон-но с вращением антенны. Этот ток создает магнитное поле отклоня-

но с вращением антенны. Этот ток создает вытольный неших катушек, смещающее развертку по вертикали.
В цепь развертки азимута входят: входиая цепь развертки ази ы цень развертки азимута входят; входная цень развертки азимута 12, схема управляемого выпрямителя 13, катодный повторытель огибающей 14 и выходной каскал цепи развертки азимута 15 Входные цепи развертки азимута. Основным элементом входной

входные цепи развертки азимута. Основным элементом входног цепи развертки азимута служит сельсин-трап форматор. По трехироводной лишин напряжение с роторной обмотки сельсин-датчика развертки с блока X1-01 (см. Техинческое описание, ч. III) передается на трехфазную обмотку статора принимающего сельени-транеформа тора, включенного на входе схемы развертки азнмута. Амилитуда чагряжения на роторной обмотке сельени-трансформатора зависи тапряжения на роторнои обмотке сельени-транеформатора зависи от взаимного расположения роторов сельени-датчика и сельени-гранеформатора. При вращении ротора сельени-датчика эта амплитуда изменяется по сипусондальному закону. Поскольку ротор сельсии-датчика вращается с частотой вращения антенны, то и амплитульномующия. На ротора сельени транеформатора будов изменения син-датчика вращается с частотой вращения аптення, го я амили-туда напряжения на роторе сельсин-трансформатора будет изме-няться с той же частотой. Начальное положение ротора сельсинвяться с тол же частогон. Тачальное положеные ротора сеньси, трачеформатора относительно его статорных обмоток определяет момент пулевого значения амплитуды выходного напряжения.

Для выбора сектора ось ротора сельсии-трансформатора имеег ручку УСТАПОВКА СЕКТОРА. Частота питающего напряжения ручку УСТАПОВКА СЕКТОРА. частота питающего паприжения схемы развертки азимута 1500 гц. Амплитуда этого напряжения, а следовательно. и масштаб вертикальной развертки регулируются потенциометром 305. Величина постоянной составляющей напряжения в постоянной составляющей напряжение в поставляющей папряжение в поставляющей папряжение в поставляющей папряжение в поставляющей папряжения в поставляющей папряжение в поставляющей папряжения в папряжения в поставляющей папряжения в поставлящим в поставляющей папряжения в поставляющей папражения в поставляющей папряжения в поставляющей папражения в поставляющей папражения в поставляющей папражения в папражения в поставляющей папражения в папражения в папражения в поставляющей папражения в папражен потенциометром 2003. Безичина постоянию, составаяющей напримения (папряжение смещения) в схеме развертки азимута устанавливается ручкой потенциометра 308. Входные катодные повторителя вается ручков потенционетра вое. Влодные катодные повторитель новторяют напряжение, снимаемое с ротора сельсин-трансформато-ра и вспомогательное напряжение частоты 1500 гд, поступающее с блока ЖА-50.

Схема управляемого выпрямителя (резольвера). Напряжение с выхода катодного повторителя подается на схему управляемого вывыхода катодного повторители подсется на слему управление, снимаемог прямителя. Эта схема преобразует входное напряжение, снимаемог прямителя. Эта схема преобразует входное напряжение, снимаемое с ротора сельсин-трансформатора, так, что на выходе схемы действу- ст синусондальное напряжение, повторяющее огибающую амплиту- ду входного напряжения. Выходное напряжение схемы управляемого выпрямителя после повторения катодным повторителем 14 одновременно подается на выходные каскады развертки азимута 15 и на схему преобразования синусондального напряжения 16.

Выходной каскад цепи развертки азимута. Эта схема преобразует напряжение огибающей амплитуды входного напряжения в ток. изменяющийся по тому же закону. Этим током питаются катушки

вертикального отклонения 22. Потенциометром 355 развертку можво передвигать в вертикальном направлении.

передонгать в вертикальном направлении. Для получения развертки азимута в индикаторе ВО-01 испольден получения развертки азывута в пидикаторе во и непользуется не все сипусопдальное напряжение, поступающее с выхода зуется не все сипусопдальное напряжение, поступающее с выхода управляемого выпрямителя, а только его наиболее прямолинейный участок в пределах ± 30° от пулевого значения напряжения

не. 3-1 На время денствия остальной части сипусоидального папряже-(puc. 32) тта время денствия останяют части свиусовдальной схемы за-рея цепь развертки запирается импульсами специальной схемы за-

Выбор приблизительно прямолинейного участка синусо гдального перания : прижения определяет сектор обзора на экране пидикатора. Выби-реют этог сектор установкой ротора входного сельсин-грансформатора.

Схема запирания (бланкирования) развертки по азимуту. С по-Схема запирания (бланкирования) развертки по азимуту. С по-ицею схемы бланкирования развертки по азимуту произво-ится выждночение (запирание) трубки на время перабочей части вертки азимута. Как было сказано выше, на эдраст трубки рас-схатривается сектор в 60°, вне этого сектора развертки на экрале матривается сектор в 60°, вие этого сектора развертки на экрале мубки быть не должно. В сусму запирания входят цепь преобра-нания спиусондального напряжения 16 и генератор управляющих маульсов 17 (цепь формирования отрицательных прямоугольных мульсов). Цепь преобразования спиусондального напряжения тестея выходным напряжением управляемого выпрямителя. На определением уровне этого напряжения лажны отпираются и на выходе их образуются положительные прямоугольные импульсы. Уровни отпирания этих лами единуты и раздельно регулируются муровне отпирания этих лами единуты и раздельно регулируются на памульс определяет начало рабочего сектора, а второй—конец то. Прямоугольные импульсы после дифференцирования поступают на ламиу генератора управляющих импульсов (тритгера), в которой на ламиу генератора управляющих импульсов (тритера), в которой на ламиу генератора управляющих импульсов (тритера), в которой на ламиу генератора управляющих импульсов (тритера), в которой на пределением преставляющих на преставляет на преставляющих на преставляет то, примоугольные папульсы после двиросредстворования поступают на лампу генератора управляющих импульсов (триггера), в которой вырабатываются отрицательные прямоугольные импульсы, поступающие на сетки лампы запуска схемы, запирая ее на время этого импуль в том в то мине на сетки лампы запуска схемы, запирая ее на время этого им-пульса. Таким образом, эта схема управляет схемой развертки даль-ности, запирая ее на время длительности отрицательного импульса вне рабочего 60-градусного сектора.

расочего обтрадуеного селера. Цепь управления рабочим режимом трубки. В цепь управления рабочим режимом трубки входят: схема засвета 18 и схема управ-

лення фокуспровкой 13.

Схема засвета во время прямого хода луча воздействует на ускоразопит электрод трубки так же, как и в индикаторе ПО-02 (§ 6),
аставляя последнюю отпираться на время действия импульса
схемы расширения. Под воздействием этого напряжения трубка будет отпираться по ускоряющему электроду на время длительности
развертом дальности и азимута разверток дальности и азимута.

Схема управления фокусировкой выполнена так же, как и в ин-дикаторе кругового обзора (§ 6).

Фокусировка электронного луча трубки регулируется потенцю метром 475. Каскад горизонтального сдвига развертки 20 обеспечивает сдви начала горизонтальной развертки на левый край. Это позволя растягивать масштаб развертки на весь экран трубки. Всличию сдвига регулируется потенциометром 201, ось которого выведен под шлин. под шлиц.

3. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЫ ИНДИКАТОРА

§ 22. Схема развертки дальности

Схема развертки дальности вырабатывает линейно-изменяющий ся во времени ток, которым питаются отклоняющие катушки индикатора. Электроматиитное поле, создаваемое этим током, смещае катора. Электромативтное поле, создаваемое этим током, смещен электронный луч трубки в горизонтальном направлении (слева на

электронным мух троком право).
Начало нарастания тока развертки должно точно совпадать началом прямого (зондирующего) сигнала передатчика или може быть задержано относительно него на определенное время. Поэтому в каждый момент времени сила тока в отклоняющим катушках, а следовательно, и соответствующее ей положение сле и электронного луча на экране трубки будет соответствовать фиксиромиций дальности. ванной дальности.

ваннои дальности.

В схему развертки дальности индикатора ВО-01 (рис. 29) вхо. дят те же элементы, что и в схему развертки дальности индикатора ПО-02, но в первую внесены следующие изменения:

1. Задержка начала развертки при работе на масштабных шкалах 50 и 100 км одинаковы.

2. В суеме распирения импульса изменены пределы ого распыта

лах во н 100 км одинаковы.

2. В схеме расширения импульса изменены пределы его расширения. Для масштаба развертки 50 км длительность расширенного импульса соответственно равна 335 мксек, для масштаба развертки 100 км — 667 мксек.

100 км — 667 мксек.
Из схемы расширения исключены корректирующие дноды (лампа 7 в индикаторе кругового обзора), так как в этом индикаторе ист
необходимости восстановления схемы расширения в минимальное
время (время восстановления превышает длительность разверткя
пе менсе чем в 3 раза).

3. В схеме развертки изменены величины зарядных элементов
конденсаторов 522, 523 и сопротивлений 174, 175, 176 и 177 в соответствии с требующимися масштабными шкалами. Выходным каскадом служат одна лампа 13 типа 6ПЗС, а не две в параллель, как
в индикаторе кругового обзора.
Отклоняющими катушками индикатора дальности и азимута слу-

Отклоняющими катушками индикатора дальности и азимута служат катушки с замкнутым магнитопроводом, подробно описанные в приложении в конце книги.

На общем магнитопроводе располагаются две пары катушек: первая пара для развертки дальности и горизонтального сдвига раз-вертки и вторая — для развертки азимута и вертикального сдвига.

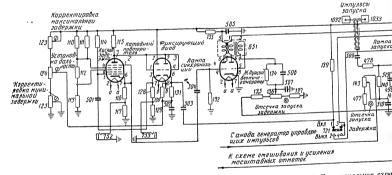
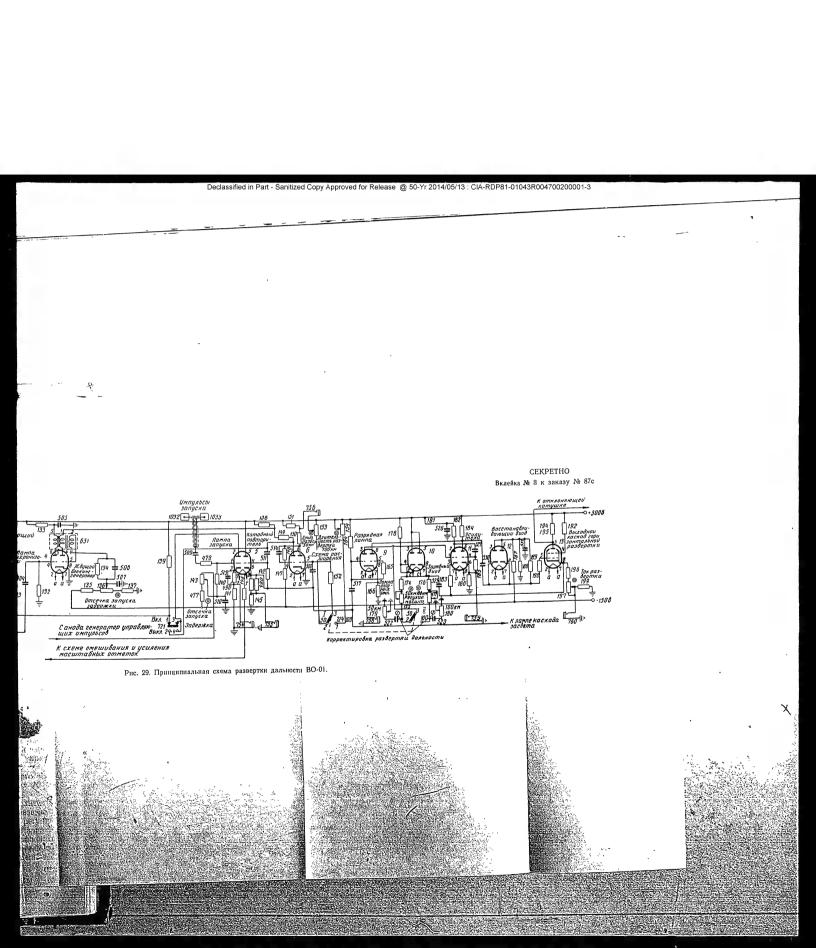


Рис. 29 Принципиальная схема





§ 23. Схема смешивания и усиления масштабных отметок дальности и азимута

Схема смешивания и усиления масштабных отметок дальности и азплута совершенно одинакова с одноименной схемой в индикаторе кругового обзора (§ 8).

§ 24. Схема усиления отраженных сигналов и сигналов опознавания

Схема усиления отраженных сигналов и сигналов опознавания так же, как и предыдущая, совершенно одинакова с одноименной схемой в индикаторе кругового обзора (§ 9).

§ 25. Схема развертки азимута

Развертка азимута (вертикальная развертка) в индикаторе дальности и азимута вырабатывается специальной схемой, приведенной на рис. 30.

- В схему развертки азимута входят:
- входные цепи развертки азимута;
 управляемый выпрямитель (резольвер);
- схема усилителя постоянного тока (выходные каскады развертки азимута.)

жертки азимута.)

К входным ценям развертки азимута относятся приемпый сельсин-трансформатор 704 типа СС-405 и ламна 27 типа 6H8C (катодный повторитель).

ным повторитель).
Напряжение с роторных обмоток сельсин-датчика развертки в блоке XA-01 подлется на статорные обмотки приемпого сельсинтрансформатора 704. Папряжение с сельсин-трансформатора подлется на делитель. Снимаемое с делителя напряжение регулируется потенциометром 305.

ся потенциометром 305.
Это напряжение подводится к сетке левой половины ламны 27 и с ее катода подается на схему управляемого выпрямителя. На сетку правой половины лампы 27 через конденсатор 573 подается вспомогательное сипусоидальное напряжение частоты 1500 гд от блока Ж 1-50. Это напряжение повторяется на катоде повторителя и через четимальный трансформатор 654 также поступает на схему управлемого выпрямителя.

Уровень постоянного напряжения (смещение управляемого выпрямителя) регулируется потещиометром 308 в пределах 70-:- : 240 в.

Напряжение с движка потенциометра 308 подается на делитель, состоящий из сопротивлений 492 и 493 и служаний для разваяки нени смещения лампы управляемого выпрямителя от цени, регулирующей вертикальный сдвиг развертки азимута (сопротивление 355). Сопротивление и 493 это напряжение делится пополам так, что постоянное папряжение на сетке лампы 27 будет регулироваться в пределах 35 ÷ 120 а. Конденсатор 571 шунтирует цень делителя напряжения на частоте 1500 гц.

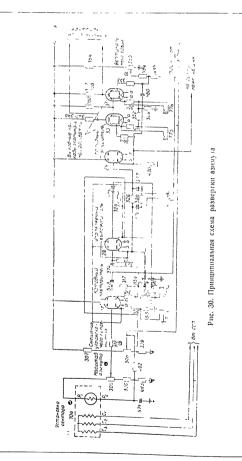


Схема управляемого выпрямителя (резольвера) служит для выяслення огибающей напряжения частоты 1500 гц, амилитуда которого изменяется по спиусондальному закону при вращении антенны. Это напряжение поступает с входных цепей схемы развертки азпмута.

В схему учравляемого выпрямителя входят лампы 28 и 29 типа В схему управляемого выпрямителя входят лампы 26 и 29 типа бИКС. Лампа 28 — выпрямитель, а лампа 29 — катодый повтертель. Напряжение с катода лампы 27 подается одновременно на апод левой половним лампы 28 и на катод се правой половним сеткам лампы через грансформатор 654 подводится вспомогательное напряжение (1500 гд). В результате работы этой схемы позволимые напряжения преобразуются и на выходном конденсаторе 576 выделяется огибающая напряжения, поступающего с роторной обменен сельсин-трансформатора 70 !.

Принции действия ехемы управляемого выпрямителя изложен в гриложении в конце книги.

грыложения в конце книги. Постоянная времень сетояных цепей дамин 28 определяется сместью хонденсатора 571 (575) и величний сопротивления 323 (324). Съе половины дамиы управляемого выпрямителя благо гаря сегояным токам запираются почти на всю длительность периода колебаний частоты 1 500 гг. Лишь в гределах угла 25—35° обе половинь дамиы отнираются. Фильтр на выходе схемы (конденсатор 577, сопротивление 326) сглаживает пульсацию напряжения, синуамого с конденсатора 576. Сопротивление 320—контрольное и на работу схемы не влияет. работу слемы не влияет.

На подогреватель лампы подается положительный потенциал пота подотреватель намиы подастеля положительным потенциал по-рядка 100 в с делителя, состоящего из сопротивлений 307, 308 и 309. Это необходимо для уменьшения разности потенциалов между катодом и подогревателем. Подогреватель этой дамны изолирован от корпуса и питается от отдельного источника напряжения накала. От этого же источника питается подогреватель лампы 29 катод-

ла. От этого же источника интастся подогреватель ламим 29 катоде ного повторителя напряжения управляемого выпрямителя. С фильтра напряжение поступаст на катодный повторитель схемы (дампа 29) и, повторяясь на его катодной нагрузке, одновременно подается на сетки ламп 30 и 31 (6ПЗС) усилителя постоянного тока и на сетки ламп 48 и 49 схемы преобразования синусоидального напряжения.

ндального напряжения.

Схема усилителя постоянного тока, собранного на ламнах 30 и 31 типа 6ПЗС, преобразует напряжение огнбающей входного напряжения в ток такой же формы. Этим током питаются обмотки отклоняющих катушек 22. магинтным полем которых слещается луч электроннолучевой трубки в вертикальном направлении.

Принцип работы такого усилителя постоянного тока изложен в

приложении в конце книги.

Постоянный потенциал на сетках ламп 30 и 31 несколько выше постоянным потенциам на сетках лами от и от несколько выше потенциама корпуса. Этот потенциам регулирустся изменением постоянного напряжения, подаваемого на вход левой половины лампы 27. Для того, чтобы с изменением этого потенциама пятно на

非少少人

экране трубки не смещалось по вертикали, с потенциометра 308 положительное напряжение одновременно подается на лампы 30 и 31. На лампу 30 напряжение подастся через делитель, состоящий из сопротивлений 492, 493, а на лампу 31— через делитель, состоящий из споротивлений 494 и 495. При изменении напряжения, синмаемо- из сопротивлений 494 и 495. При изменении напряжения, синмаемо- из сотоя почти не меняется.

Вертикальный сдвиг осуществляется изменение рабочей точки лици этом почти не меняется.

Вертикальный сдвиг осуществляется изменением рабочей точки из сотоя почта на сетке лампы 31. Напряжение подается с потенциометра 355 иля на сетке лампы 31. Напряжение подается с потенциометра 355 иля на сетке лампы 31 может регулироваться по- не изменением за в пределах от 0 до 200 в.

Конденсатор 580, связывающий сетки ламп 30 и 31, дополнитель к укранирующим сеткам ламп 30 и 31 подводится через общее согротивление 350 и равно 240 в.
Описание катушек отклоняющей системы приведено в приложении.

опивание одо и равно 240 в. Описание катушек отклоняющей системы приведено в приложе-

§ 26. Схема запирания (бланкирования) развертки по азимуту

\$ 26. Схема запирания (бланкирования) развертки по азимуту

Схема запирания развертки по азимуту (рис. 31) состоит:

— из двух одинаковых электронных реле уровня, образующих испъ преобразования синусоидального напряжения;

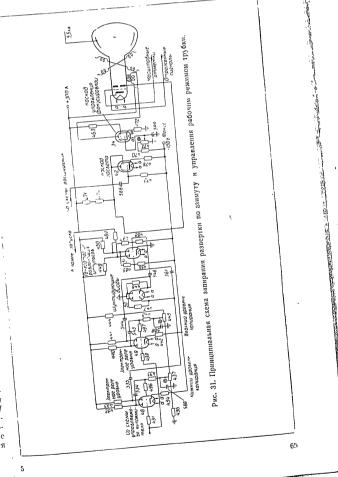
— дифференцирующей цепи;

— отсекающего днода;

— симметричного генератора управляющих импульсов.

Управляется схема запирания синусоидальным напряжением, вырабатываемым схемой развертки азимута.

По эпюрам, изображенным на рис. 32, видно, что электронное реле, собранное на лампе 48 (6H7C), отпирается, когда синусоидальное сипряжение на сетке левой половины лампы достигает опреденое напряжение на сетке левой половины лампы достигает опреденое напряжение на сетке левой половины лампы достигает опреденое положительный прямоугольный импульс. Этот импульс разуется положительный прямоугольный импульс. Этот импульс подременнируется; после дифференцирования отрицательный импульс отсекается левым диодом 50 (бХвСС), а положительный импульс отсекается левым диодом 50 (бХвСС), а положительный пряпоших импульсов 51 (бН7С), отпирае се левую половины лампы 51 возразуется. Анод правой половины лампы 51 соединее с сеткой лампы растает. Анод правой половины лампы 51 соединее с сеткой лампы запуска 6. При повышении напряжения на правом аноде лампы 51 ламна запуска отпирается. Таким образом, момент отпирания лампами запуска отпирается паким образом, момент отпирания лампами запуска отпирается паким образом запуска отпирается на правой половины лампы 49. (бН7С), отпирается на более высоком уровне синусоидального напряжения, чем лампа 48, что обеспечнается подбором напряжения на сетке правой половины лампы 49.



Получающийся на аноде правой половины лампы 49 импульс диф Получающийся на аноде правой половины лампы 49 импульс диф ференцируется; отрицательный импульс отсекается, а положительный половины лампы 51, отпирая ее и за ний поступает на сетку правой половины лампы 51, отпирая левую. Напряжение на аноде правой потовины лампы 51 инрам декум индикатора запирается. Таким образом, моладает, ламит запуска индикатора запирается. Рабочего сектора.

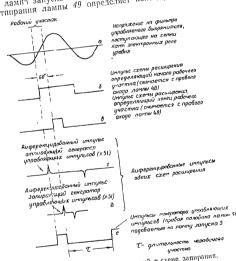


Рис. 32. Эпюры напряжений п схеме запирания.

Рис. 32. Эпюры напряжений и схеме запирация.

Развертка на экране пидикатора имеется только в промежутке времени между отпиранием электронных реле 48 и 49, причем должна быть соблюдена правильная последовательность отпирания должна быть соблюдена правильная последовательность отпирания дами, то есть сначала должна отпираться лампа 48, а затем 49.

Схема подачи напряжений на сетки ламп 48 и 49 обеспечивает правильную последовательность их отпирания.

Потенциометры 437 и 445 соединены последовательно. Поэтому даже при установке потенциометра 473 в крайнее правос, а потенциометра 445 в крайнее левое положение напряжение на сетке правой половины лампы 49 не может стать ниже, чем на сетке правой половины лампы 49, что обеспечивает необходимую последовательность отпирания электронных реле.

половяны лампы 40, что опеснечивает необходимую последователь-ность отпирания электронных реде. Сопротивления 431 и 439 в сеточных цепях правых половин ламп 48 и 49 ограничивают возможные сеточные токи этих ламп.

Постоянные времени электронных реле, определяемые величинами сопротивлений 435, 443 и емкостями конденсаторов 534, 543, выбраны порядка 0,5 сек, что обеспечивает запирание правых половни ламп электронных реле по сеточным ценям на необходимое время. Постоянная времени дифференцирующей цени [конденсатор 535 (544) и сопротивление 477 (448)] для положительных импулься выбрана порядка 1,5 мсек. Све выбрана порядка 1,5 мсек. Цень накала ламп 48 и 49 объединена с ценью накала ламп 28 и 29.

и 22.
Принцип работы электронного реле уровня, отсекающего диода и симметричного генератора управляющих импульсов изложен в припожении приложении.

§ 27. Цепь управления рабочим режимом трубки

Схема цепи управлення рабочим режимом трубки приведена на рис. 31. В нее, как было сказано выше, входят: схема засвета и схеми: управления фокусировкой. Эти схемы совершению одинаковы с динименными схемами ин шкатора кругового обзора (§ 11).

§ 28. Схема едбига развертки дальности по горизонтали

\$ 28. Схема сдвига развертки дальности по горизонтали

пис. 33. Схема собрана на лампе 14 типа 6ПЗС. В анодиую цепь этой лямпы включены обмотки горизонтального сдвига разверты дальности, расположеные на отности, расположеные на отностию каркасе с отклоилющими катушками индикаторащими катушками индикаторащими катушками индикаторащими катушками индикаторащими через них создающие магнитов поле слынга, килочены то поток пиололожно полю обмоток развертки дальности в левый край вертки дальности в левый край край свые с двигать на правы край край вертки дальности в левый край край край свые с двигать на правы край с двигать на правы край свые с двигать на правы с двигать на правы край свые с двигать на правы край свые с двигать на пра

Рис. 33. Принципиальная схема сдвига развертки дальности по горизонтали. ках, и следовательно, величина сдвига, регулируется измененисм постоянного положительного смещения на управляющей сетке лампы потенциометром 201.

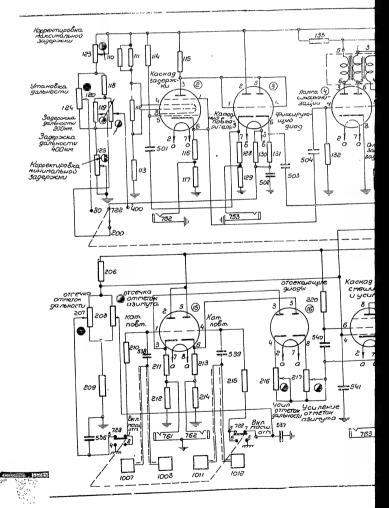
Система контроля цепей индикатора дальности и азимута аналогична системе контроля цепей индикатора кругового обзора (§ 13). Полная принципиальная схема блока индикатора дальности и дальнута ВО-01 приведена на рис. 34.

§ 29. Система контроля цепей



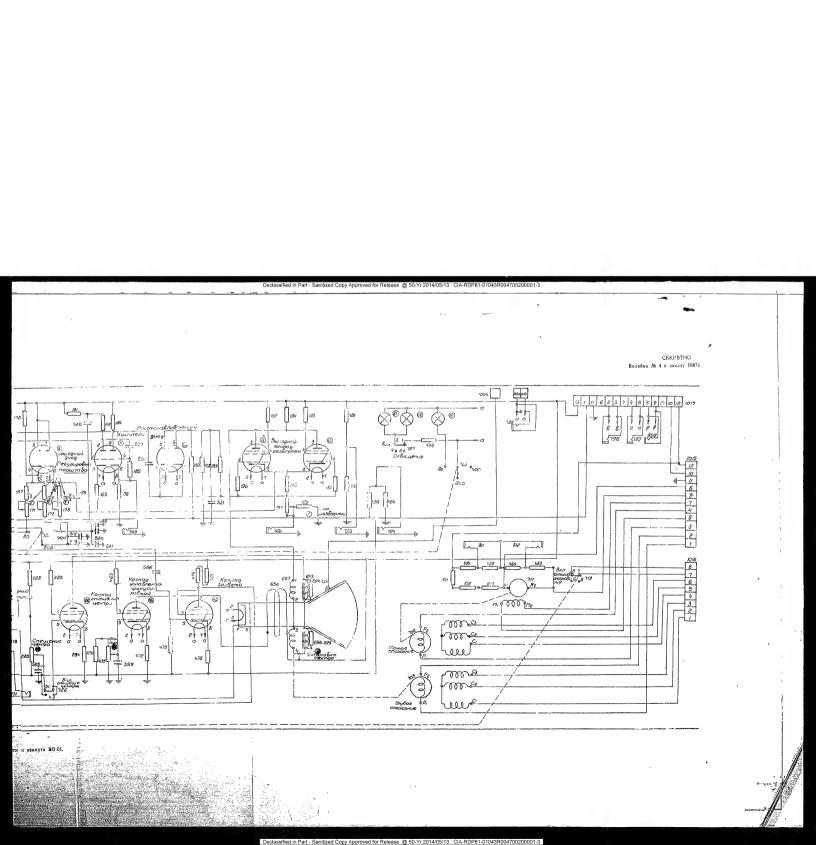
С ПЕЦИФИКАЦИЯ К ПОЛНОЙ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЕ БЛОКА ПНДИКАТОРА АЗИМУТА И ДАЛЬНОСТИ ВО-01 (рис. 34)

		рис. 04)	
Обозначение на принци- пиальной схеме	Наименование	Тип	Электричест не данные
1	Электроннолучевая трубка	31ЛМ32	=
9	Лампа	6A7	_
$\frac{2}{3}$	Jianina .	6H8C	
4		6H7C	_
4 5 6		6H×C	_
6	,	6H7C	_
9	-	6H°C 6X6C	_
10 11	- 1	6H8C	
12		6X6C	
13		6F13C	
14	[6П3C	
15		6H8C	_
16		6X6C	_
17	1 - 1	6Ж4	_
18		6H8C 6Ж1	_
19 20	9	6Ж4	_
20 21	1 - 1	6Ж4	
25	",	6h8C	
27	, ,	6H8C	_
28	1 ;	6H8C	
29	,,	6⊞ C	_
30	,,	6П3C	_
31	,,	6П3С 6П3С	_
34 42	"	6113C	
48	,,	6H7C	_
49	"	6H7C	_
50	1 "	6X6C	
51	1 ,,	6H7C	
81	Лампа миниатюрная	6,3 s; 1,28 a	
82 83		6,3 s; 0,28 a 13,5 s; 0,18 a	
84	17	13,5 8; 0,18 11	
110	Сопротивление	BC-2,0	68 ком. 10%
iii	- Composition of	BC-2,0	68 KOM, 10%
112	,,	BC-0,5	4,7 KOM, 100/
113		BC-0,5	4,7 ком, 10%
114		BC-1,0	1 Mon, 10%
115 116	,,	BC-1,0 BC-0,5	1,2 Мом, 10% 10 ком, 10%
110	, ,	BC-0,5 BC-0.25	100 o.u., 10%
123	",	Проволочное пере-	10 KOM, 4 BR
124	,,	менное, тип 1 Проволочное пере-	18 ком, 4 вп
	"	менное, тип 2	10 10011, 1 0



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/13 : CIA-RDP81-01043R004700200001-3

Рис 34 Полная принципнальная схема блока индикатора дальности и азимута ВО-01.



		I	Тродолжение
убозначение на принци- пиальной схеме	Наименовани	Тип	Электрические данные
125	Сопротивление	Проволочное пере- менное, тип 1	10 ком, 4 вт
128		BC-2.0	47 ком, 10%
129	*	BC-0,25	100 ost, 10%
120	,,	BC-0 25	1 Most, 10%/o
131	•,	BC-0,5	10 ком, 10%
132	,,	BC-0,25	1 Most, 10%
133	,,	BC-2,0	47 ком, 10%
134	"	BC-0,5	27 ком, 10%
135	"	BC-0,5	0,22 Most, 10%
136	"	CП-2-22-A	22 ком
137	17	BC-0,5	10 ком, 10%
138	11	BC-0.25	560 ом, 10% 3.3 ком, 10%
139	,,	BC-1,0	22 KOM, 10%
140	**	BC-0,25	100 o.m., 10%
141	**	BC-0,25 BC-0,25	0,47 Мом, 10%
142	**	СП-2-220-А	220 ком
143	**	BC-2.0	47 ком, 10%
144	**	BC-0,25	100 ом, 10%
145	,,	BC-0.25	1 Most, 1 %
146 147	**	BC-1,0	0.33 Most. 5%
148	**	BC-1,0	0,47 Мом, 5%
149		BC-2,0	22 ком, 10%
150		BC-2,0	22 ком, 10%
151		BC-0,25	100 ou. 10%
152	,,	BC-0,5	0,47 Most, 10º/
153	,,	Cn-2-1000-A	1 Most
154	>>	СП-2-1000-А	1 Mon, 10%
164	,,	BC-1,0	0.1 Most, 10%
165	,,,	BC-0,25 BC-0.25	56 ом, 109
166	,,	BC-1,0	1,2 Most, 10%
174	**	СП-2-470-А	470 ком
175	,,	BC-1.0	1.2 Most, 100
176 177	,,	СП-2-470-А	0,47 Most
178	,,	BC-0,25	1 Most, 100
179		СП-2-47-А	47 ком
180] ",	СП-2-22-А	22 ком
181	, ,	BC-0,5	10 ком, 109
182	1 ;	BC-1,0	33 ком, 109
183	,,	BC-0,5	2,7 ком, 109 47 ком, 109
184		BC-2,0	1 Most, 100
185	"	BC-0,25 BC-0,25	100 out, 10
186	-	BC-0,25 BC-0,25	0.1 Most, 109
187	,,	BC-0,25 BC-0,25	0,12 Most, 10
188	,,	BC-0,25	1 Мом, 100
189	,,	BC-0,25	5,6 ком, 100
190 192	,"	BC-1.0	100 ом, 109
192	"	BC-1,0	100 ost, 100
194		BC-1,0	8,2 ком, 109
195	1	BC-1,0	8.2 ком, 109



Обозначение на принци- пиальной схеме		1					
	Наименование	Тип	Электрические данные	Обозначение на принии- пиальной схеме	Наименование	Тип	Электрические данные
196	Сопротивление	ПЭ-1	100 ом	276	Сопротивление	BC-1,0	39 ком, 10
197	,,	Проволочное пере-	200 ом, 4 вп.	277	,,	BC-0,25	0,22 Мом, 10
		менное, тип 2	1	278	,,	BC-1,0	10 ком, 10 56 ом, 10
199	,,	СНП	5 ом, 10%	279	,,	ВС-0,25 СП-2-220- A	220 ком
200 201	**	BC-0,5	0,1 Мом, 10%	280		СП-2-220-А	220 ком
201		СП-2-2.0-А ПЭ-II	220 ком 2.5 ком	305 306	**	BC-0.5	56 o.u, 10
203	**	BC-1.0	8,2 KOM, 10%	307	"	BC-1.0	27 ком, 10
205	,,	BC-1.0	8,2 KO.U, 10%	308	"	СП-2-68-A	68 ком
206	"	BC-1,0	56 κο.ν, 10 %	309	",	BC-1,0	27 ком, 10
207	,,	CII-2-22-A	22 ком	312	".	BC-0,25	0,1 Мом, 10
208		СП-2 22-А	22 ком	315	,,	BC-1,0	15 ком, 10
269	.,	BC-0,5	15 KOM, 100	316	,,	BC-0,25	100 o.u, 10 1 Mo.u, 10
210	,,	BC-0.25	1 Мом, 10%	317	,,	BC-0,25	22 KOM, 10
211	,,	BC-1,0	15 ком, 10%	318	,,	BC-1,0 BC-0,25	150 o.u. 10
212	,,	BC-0,25	150 ом, 10%	319	,,	BC-0,25 BC-0,25	220 0.11, 10
213	,,	BC-1,0	15 ком, 10%	320	,,	BC-0.25	1 Most, 10
215	,,	BC-0,25	150 ом, 10%	323 324	*1	BC-0.25	1 Most, 1
216	••	ВС-0,25 СП-2-10-А	1 Мом, 10% 10 ком	326	»1 į	BC-0,25	0,47 Мом, 1
217	.,	СП-2-10-А	4.7 ком	344	"	BC-0,25	1 KOM, 1
218	,,	BC-2.0	8,2 ком, 10%	346	".	СьП	10 о.н, 1
219	.,	BC-2,0	10 KOM, 10%	347	12	BC-1,0	8,2 ком, 1
220	,,	BC-0,5	33 KOM, 10%	348	,,	BC-1,0	8,2 ком, 1 700 ом
221	,,	BC-2,0	10 кол, 10%	349	,,	ПЭ-11	560 o.u, 1
222	,,	BC-0,25	56 ost, 10%	350	.,	ВС-2,0 СБП	10 0.11, 1
223	.,	BC-2,0	4,7 KOM, 10%	351	,,	ПЭ-ІІ	500 ost
229	,,	BC-0,25	1 Most, 10%	352	1	BC-0,25	1 кол, 1
232	,,	BC-0,25	56 o.u, 10%	353	"	BC-1,0	33 ком, 1
233 234	" j	BC-2,0	33 KOM, 10%	354 355	"	CI1-2-69-A	68 ком
235	"	BC-2,0 BC-1,0	33 ком, 10% 68 ком, 10%	357	",	BC-1,0	8,2 кол, 1
236	"	BC-0.25	470 O.H., 10%	358	,,	BC-1,0	8.2 KOM,
237	"	BC-0,25	0,47 Mon, 10%	430	"	BC-2,0	68 ком, 0,1 Мом,
239	",	BC 1,0	0.1 Most, 10%	431	,,	BC-0,25	27 KOM,
240	" 1	BC-0,5	1 KOM, 10%	432	,,	BC-2,0	27 ком, 1
241	., 1	BC-0,5	47 KOM, 10%	433		BC-2,0	68 KOM, 1
243	,,	СП-2-1-Л	1 ком	434	,.	BC-2,0 BC-0,25	22 Mo.st.
244	.,	BC-0,25	56 o.u, 10º/e	435	,,	BC-0,5	0.1 Mo.u, 1
245	,,	BC-2,0	10 колі, 10 1/0	436	,,	СП-2-220-А	220 ком
246 247	. 1	BC-2,0	8,2 ком, 10 1/0	437 439	"	BC-0,25	0,1 Мом, 1
248	.,	BC-1,0 BC-0,25	68 ком, 10º/o 470 ом, 10º/o	440	,,	BC-2,0	27 ком,
249	"	BC-0,25 BC-0.25	0.47 Mon, 10%	441	".	BC-2,0	27 ком,
251	"]	BC-1,0	100 KOM, 10°/e	442	;	BC-2,0	82 ком, 2,2 Мом,
252	"	BC-0.5	1 ком, 10%	443	,,,	BC-0,25	0,18 Мом,
253	;	BC-0.5	47 ком, 10%	444	,,	BC-0,5	220 KO.M
255	"	СП-2-1-A	1 ком	445	,,	СП-2-220-А ВС-0,25	22 MOM.
256		BC-0,25	56 ом, 10%	447	,,	BC-0,25 BC-0,25	2,2 Moss,
257	,,	BC-1,0	100 ком, 10%	448	,,	BC-2,0	27 ком,
258	.,	BC-0,5	1 ком, 10%	449	,,	BC-2,0	27 ком,
259 275	,	BC-0,5 BC-1,0	47 ком, 10% 0,15 Мом, 10%	450 451	",	BC-2,0	0,1 Mo.u,

одолж ени							
Электрические данные	Тип	Наименование	схеме пиальной схеме	Электрические данные	Тип	Наименова ние	Обозначение ил принци- пиальной схеме
	2~0.5			1 ком, 10%	BC-0.5	Сопротивление	452
$2 \times 0,5$.uk ϕ , 40	КБГ-МП-2Б-600 2×0,5 ПП	Конденсатор	531, 571	0,1 Mo.u, 10% 1 Ko.u, 10%	BC-1,0 BC-0,5	"	453 454
2×0,5 ∴ıкф, 40	КБГ-МП-2Б-600 <mark>2×0,5</mark> III	,,	532, 599	0,5 o.u, 10% 100 коли, 10%	СНП ВС-2.0	,,	458 463
0,5 .μκφ, 400	КБГ-МП-2В-600 0,5 И	,,	534	1 KON, 10% 56 ON, 10%	СП-2-1-A ВС-0,25	"	465 4t.6
6800 nø, 500	KCO-5-500-A-6800-II	**	535	0,47 Mo.u, 10 ⁻¹	BC-0,25	"	467
3×0,1 лкф, 40	КБГ-МП-3Б-400 3×0,1	**	536, 537, 541	470 o.u, 10 t. 68 ko.u, 10 l.	BC-0,25 BC-1,0	"	468 469
10000 n\varphi, 250 10000 n\varphi, 250	KCO-5 250-A-100 10-11	**	538	100 ком, 10% 5 ком, 10%	ВС-0,5 ПЭ-II	"	470 471
30000 ngi, 500	KCO-5-250-A-10000-II KCO-8-500-A-30000-II	"	539 549	470 on, 10%	BC-2,0	1) 21	472
3×0,1 мкф, 40	КБГ-МП-3Б-400 $\frac{3 \times 0,1}{K}$ III	,,	42, 550, 558	470 κο.ν., 10%, 5 κο.ν., 10°	ВС-1,0 ПЭ-П	1,	473 474
0,5 мкф. 400	КБГ-МП-2В-600 <u>И</u> III		5.13	47 кол 150 ол, 10%	СП-2-47-A ВС-0,5	"	475 476
6800 nd, 500	1 IV CO-3-900-A-0500-11	"	544	120 кол, 10°, 4,7 кол, 10°,	BC 0,5 BC 0,25		477 478
0,25 med, 400 1800 nd, 500	KBΓ-M2-400-0,25-III KCO-5-500-A-1800-II	**	545 516	47 KOM, 10% 330 KOV, 5%	BC 2,0 BC-0,5		480 485
2×0,5 мкф, 40	КБГ-МП-2Б-400 2×0,5 III		547, 552	240 KOM, 5%	BC-0,5	17	486
0,25 мкф, 40	КБГ-М2-400-0,25-III	,,	548	330 ком, 5% 240 ком, 5%	BC-0.5 BC-0,5	"	487 488
2×0,1 ликф, 40	КБГ-МП-2H-600 2×0,1 III	*1	551, 560	560 KOM, 10%	BC-0,5 B -0,5	,,	489 490
0,25 succe, 40 0,25 succe, 40	КБГ-M2-400-0,25-III КБГ-M2-400-0,25-III	,,	553	0,22 Mo.u, 10% 1 Mo.u, 10%	BC-0,5 B(-0,5	**	402
2×0,5 strap, 40	КБГ-МП-2Б-600 2×0,5 К	*1	555 556, 557	1 Most, 10%	BC 0,5 BC-05	"	94 495
4700 nd, 50	KCO-5-500-A-4700-II	,,	559	1 Мом, 10% 470 ком, 10%	BC-0,25)) 1)	496
1800 ng, 50 0,25 sikab, 40	КСО-5-500-А-1800-II КБГ-М2-400-0,25-III	19	561 566	470 ком, 10 % 3900 пф, 500 ₪	BC-0,25 KCO-5-500-F-3900-H	Конденсатор	497 501
0,5 мкф, 40	КВГ-МП-2В-600 0,5 III	**	573	100 ng	KCO-2-500-A-1(0-11 3×0.1	,,	515
0.25 MKdb, 40	КБГ-M2-400-0,25-III	,,	574	3×0,1 мкф, 400 м	КБГ-МП-3В-400-3×0,1	11	502, 507
0,25 мкф, 40 10000 пф, 250	KBΓ-M2-400-0,25-III KCO-5-250-A-10000-II	"	575 576	47 nф, 500 в 10∩00 nф, 250 в	KTK-I-500-47-II KCO-5-250-A-10000-II	9	503 504
10000 n\(\phi\), 250 10000 n\(\phi\), 250	KCO-5-250-A-10000-II KCO-5-250-A-10000-II	"	577	6800 nф, 500 в 1000 nф, 500 в	KCO-5-500-A-6800-II KCO-2/3/-500-A-100-II	**	505 506
2×1 мкф, 40	КБГ-МН-2В-200-X-10000-11	,,	580	1800 n\varphi, 500 s 470 n\varphi, 500 s	KCO-5-500-A-1800-II KCO-2-500-A-470-II	,,	508 509
	KB1 -M11-2B-200-K	" Блокинг-	588, 589 651	0,25 мкф, 400 в	KBΓ-M2-400-0,25-III	"	511
320 лікг		трансформатор		10 пф, 500 в 0,25 мкф	КТК-1-500-10-11 КБГ-М2-400 0,25-111	**	514 517
400 JIKE	_	Катушка индуктивности	652	3300 nф, 1000 в 6800 nф, 500 в	KCO-7-1000-A-3300-II KCO-8-500-A-6800-II	**	522 523
400 3/1/2	_	То же Трансформатор	653 654	0,25 мкф, 400 п	KBΓ-M2-400-0,25-111	**	525
		управляемого выпрямителя	-	2 мкф, 400 в	КБГ-МН-2В-400 2 III	,,	526
_	_	Катушка фокусирующая	656	30000 n\phi, 500 s 30000 n\phi, 500 s	KCO-8-500-A-30000-II KCO-8-500-A-30000-II	"	527 530



Продолжение

_

тип

Наименование

720 721 724

727 728

Катушки отклоняющие (4 шт.) Сельсин СС-405 Выключатель Переключатель Переключатель Переключатель Переключатель На 2 положения Выключатель Переключатель Переключатель на 2 положения Контрольное гнезло

Разъем одноконтактный

П	p	0	Д	o	л	ж	e	н	н	е

			11 1 1	
(усме на принци- пиальной Стеме	Наименование	Тип	Электрические данные	
1034	Разъем	-	_	
1035	8-контактный Разъем	-	_	
1515	14-контактный Разъем одноконтактный	-	-	
1546	одноконтактным		_	

4. КОНСТРУКЦИЯ БЛОКА ИНДИКАТОРА

Блок индикатора дальности и азимута смонтирован на угловом шасси аналогично блоку индикатора кругового обзора. На горизонтальной пачели сверху установлена электроннолучевач трубка, эк-

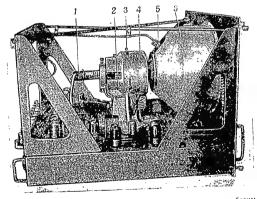


Рис. 35. Расположение трубки и отклоняющей системы на насси блока: I — дамоная панси электронимученой трубки; 2 — фокусирующая катушка; 2 — ещит лам регулиован и закрепления отклоняющах катушка; 4 — отклоняющах самора 3 — компачок високовольтного аноличок навода электронию пученой трубки; 6 — кожух электронию тученой трубки.

ран которой находится на уровне передней панели. В центре гори-зонтальной панели закреплена отклоняющая система индикатора. По бокам шасси размещены лампы и трансформаторы.

il con a constitution

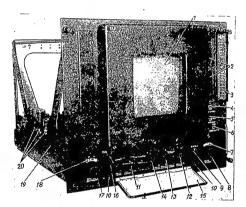


Рис. 36. Общий вид блока индикатора дальности в азимута (вид го-рука). В переда (вид го-рука) в переда (вид го-рука) в переда контрольных гисах: 4 — вымаючательности и переда (вид го-рука) в переда контрольных гисах: 4 — вымаючательности и переда (вид го-рука) в переда (ви

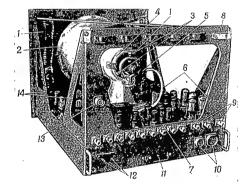


Рис. 37. Общий вид блока индикатора дальности и азимуга (вид сзади): $I- \text{колодка с контгольными гвазами; } 2- \text{резяновое колью для крепления заектроннолучевой трубях; } 3- метанов винги, } 4- отклиняющия система; } 5- даминые скеми разлертки пальносит; <math>I-$ альиные скеми разлертки пальносит; I- заминые скеми разлертки пальносительной пальносительного пальнос

Рис. 38. Общий вид блока индикатора дальности и азимута (вид со стороны монтажа);

7. - есльсин-трансформатор, 2-агатани вламы сзем сиенивания и усиления масигабима отметок и отражениях сигналев, 3-агалан и ламны схемы развертки
инмута; 4-агалан и заямы схемы развертки размости. 5-ого потешнометров,
инмута; 4-агалан и заямы схемы развертки размости. 5-ого потешнометров,
инмута; 4-агалан и заямы схемы развертки размости. 5-ого потешнометров,
инмута; 4-агалан и заямы схемы разверткы размости. 7-рама; 8-ручка
установия схемъра оборял.

Детали и монтаж прибора размещены под горизонтальной па-

делали и монтам приобра размещены под горизонтальной на-нелью и на боковых стенках шасси. Все органы регулировок, подобно блоку индикатора кругового обзора, расположены в нише.

оозора, расположены в нише.
Потещиомстры, оси которых выведены на переднюю панель, и электроннолучевая трубка закреплена так же, как в индикаторе кругового обзора. Расположение трубки и отклоняющей системы на часси показано на рис. 35.

кругового оозора. Расположение труоки и отклоняющей системы на пасси показано на рис. 35.

Назначение рамы с оранжевым плексивласом, расположенной перед экраном труоки, такое же, как и в индикаторе кругового обзора. Блок ВО-01 соединяется с блоком БП-01, находящимся с ими в одном шкафу, с блоками ПО-02 и НО-02, а также с распределительным интом через разъемы, расположенные на задней степка высен. Всего в индикаторе 12 высокочастотных разъемов, служащих степередани инихивов кинуска (разъемы 1032, 1633), отметок у пости (разъемы 1026 в 1027), отметок а вимуга (разъемы 1030 и 1071), отраженных сигналов вертикального канала (разъемы 1030 и 1071), отраженных сигналов изклониего канала (разъемы 1545 и 1746) и сигналов опознавания (разъемы 1028 и 1029).

Напряжения с блока питания подаются на индикатор и рез разъем 1035. Напряжение с блока ХА-01 подастся через разъем 1031 Высокое напряжение на анод электроннолучевой трубки повется через высоковольтный разъем 1023. Напряжение накала, интерес бельнинителю лами блока, подастся со специальных зажны 1018 и 1019. В одном рязу с спловыми разъемами расположен контакт блокировки.

контакт блокировки. Общий вид блока индикатора дальности и азамута показа. «а в. 36, 37 и 38.



ГЛАВА ІІІ

ИНДИКАТОР ВЫСОТЫ НО-02

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИНДИКАТОРЕ

§ 30. Назначение

Индикатор высоты предназначен для работы в системе радиолькационной станции П-20 совместно с индикаторами ПО-02 и ВО-01 Оп служит для рамерения высоты обнаруженных радиолокатором воздушных целей. На экране индикатора высоты засвечиваются точки, по которым с помощью шкалы, помещенной перед экраном, можно определять высоты целей.

§ 31. Технические данные

1. Индикация цели осуществляется яркостной отметкой сигнала

на экране электроинолучевой трубки.
2. Развертка — горизонтальная (дальность) и вертикальная

(угол поворота антенны). 3. Масштаб дальности — 200 κ м.

80

 Масшта даминости — 200 км.
 Определение высоты методом вертикальной и наклонной антени. Высота цели на экране трубки определяется визуально по положению отметок отраженных сигналов смешанного вертикального и смешанного наклонного каналов относительно линий равных высот, нанесенных на графическую шкалу, номещенную перед экраном электреннолучевой трубки.

5. В блоке НО-02 предусмотрено последовательное засвечивание в пижней части экрана отраженных сигналов, поступающих по смешанному вертикальному каналу, а в верхней части экрана — отраженных сигналов, поступающих по смещанному наклонному каналу. Это дает возможность одновременно наблюдать на экране отраженные сигналы обоих каналов.

§ 32. Метод определения высоты

При определении высоты цели используется дополнительная антенна наклонного луча. Обе антенны въртика высото луча и на-

ленного дуча укреплены на общем основании и вращаются созместно вокруг вертикальной оси.

Днаграммы направленности обенх антени сильно сжаты в гори-

Диаграммы направленности обенх антени сильно сжаты в горизо тальной плоскости и вытянуты в вертикальной плоскость.
Плоскость излучения антенны вертикального луча перпендикулярна линии горизонту на 45° и развериута в горизонтальной плоскости антени так, что цель облучается сначала антенной вертикальвого луча, а при дальнейшем вращении—антенной наклошного луча.
Такая система расположения антени позволяет вырашть угол
места цели через угол поворота антенной системы.
Связь межку углом места и углом поворота антенной системы
артичнолегия формулой

определяется формулой

$$tg \theta = sin (\phi - \beta),$$

 ϕ — угол поворота антенны между двумя последовательными облучениями цели;

 θ — угол места; 8 = 10 - угол разверота антенны в горизовтальной плоскости наклонного луча относительно антенны вертикального

Связь угла места с высотой при заданной дальности определяется формулой

 $H = D \sin \theta + \frac{D^2}{2R}$

Iде H — высота полета цели в κM ;

R раднус земли в км; D — некомая дальность в км.

Более подробно метод определения высоты цели рассмотрен в описании приемно-передающей части станции (Техническое описапис, ч. I).

§ 33. Составные части

Общий вид шкафа пидикатора высоты показан на рис. 39. Оощин вид шкафа индикатора высоты показан на рис. 39. Индикатор высоты оформлен в виде шкафа, в отсеки которого вставляются следующие блоки:

 блок отметок угла поворота антенны 3A-01; блок отметок утих поверь но-02;
 блок индикатора высоты НО-02;

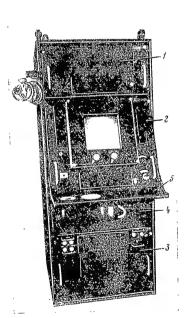
олок индикатора высоты гго-од;
 телефонная панель ТП-03;
 блок питания индикатора БП-01.
 Описание блока отметок угла поворота автенны ЗА-01 и блока питания БП-01 приведено в ч. ПП. Технического описания.

2 ОПИСАНИЕ ИНДИКАТОРА

§ 34. Работа индикатора

Индикатор высоты является осциллографическим индикатором с горизонтальной и вертикальной развертками и яркостной отметкой сигнала.





Рис, 39. Общий вид шкафа индикатора высоты. 1—блок 3A-01; 2—блок HO-02, 3—блок БП-01; 4—телефонная иниель ТП-03; 5—стол управления мачанием наклонной антенных

Развертка по горизоптальной оси трубки линейна и пропорцио-нальна равномерной шкале дальности. По вертикальной оси раз-вертка экспоненциальна и пропорциональна синусу угла поворота антенной системы относительно любого фиксированного начального угла заданного направления.

угла заданного направления.

Схема развертки дальности блока создает липейно меняющийся во времени ток, которым питаются катупки, отклоняющие луч в горизонтальном направлении; в результате этого луч смещается слева

риконтальном направжиния, в результате этого му такжется сисы направо по торизонтальной оси трубки. Схема вертикальной развертки, т. с. развертки угла поворота ан-тенны, создает ток, которым питаются катушки, отклоняющие луч вертикальном направлении, при этом луч смещается вверх по вер-тикальной оси трубки. Характер изменения тока вертикальной раз-вертки экспоненциальный за счет экспоненциального заряда кондецсатора. Амилитуда напряжения до которого заряжается конденсатор в данный момент времени, определяется величиной синусондальтор в данный момент времени, определяется величиной синусоплалы-вых данряжения управляемого выпрямителя в этот же момени Как и лестно, амплитуда синусоплалыного напряжения с выхода управляемого выпрямителя пропорциональна углу поворота антенны. Максимальное напряжение, до которого заряжается конденсатор вертиказыного напрямуние, до которого заряжается кин tenearop верти-казыной развертки, ограничивается амплитулой ещиусонды управляе-мого выпрямителя. Таким образом, в каждый данный момент времени амплитуда вертикальной развертки пропорциональна углу по-

Папряжения отреженных сигналов вертикального и наклонного каналов, поступающие на индикатор со смесительно-бланкирующего каналов, поступающие на пидикатор со смесительно-олавкирующего устройства (СБ-50), фиксируются на экране пидикатора в виде двух устройскальных черточек, разпесенных по экрану трубки вдоль вертикальной оси. Взаимное расположение этих черточек на экране пидикатора определяет значение угла поворота ангенной системы межнатора определяет значение угла поворота ангенной системы между последовательными пересечениями цели вертикальным и наклонным лучами.

ным лучами.

Для считывания угла поворота антенной системы на экран трубки подаются отметки угла с блока ЗА-01 независимо от блока ЖА-50 через каждые 5 градусов. Напряжение для образования отметок угла подается с сельсин-датчика 5-ти градусных отметок блока ФД-01 на блок ЗА-01 через сельсин-трансформатор БСТ, расположенный в блоке НО-02 и спаренный с сельсин-трансформатором разредтки развертки.

развертки.

При изменении сектора обзора, т. с. при повороте сельсии-трансформатора развертки (ручка УСТАНОВКА СЕКТОРА), поворачивастся и сельсии-трансформатор отметок угла, электрическая сетка
за экране индикатора во время его работы остается неподвижной.
Изображение на экране индикатора высоты показано на рис. 40.
Для правильной установки пулевой отметки при согласовании
блока НО-02 в системе станции имеется возможность подавать осметки азимута с блока ЖА-50. ПУЛЕВАЯ ОТМЕТКА или ПУЛЕВАЯ ЛИНИЯ устанавливается в нижней части экрана инчикатора. метки азимута с блока ЖА-50. ПУЛЕВАЯ ОТМЕТКА или 113 гдд-ВАЯ ЛИНИЯ устанавливается в инжией части экрана инзикатора.

§ 35. Упрощенная скелетная схема

В упрощенную скелетную схему индикатора высоты (рис. 41) входят.

одят.

— электроннолучевая трубка 1;

— цень развертки дальности 2;

— цень емешивания и усиления масштабных отметок дальности и угла поворота антенны 1;

— цень нитания развертки угла поворота антенны 4;

— цень развертки угла поворота антенны 5;

— цень развертки угла поворота антенны 5;

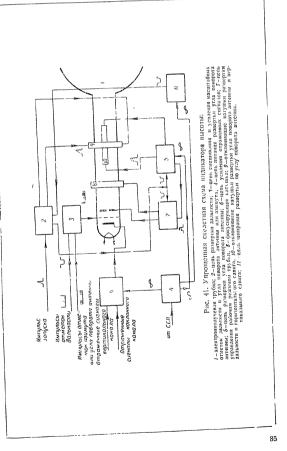
— цепь развертки угла поворога антенны 5; — цепь управления рабочим режимом трубки 7; — цепь запирания развертки по углу поворота антенны 17; — цепь запирания развертки по углу поворота антенны 17; — цепь запирания развертки по углу поворота антенны 17; — цепь запирания развертки по углу поворота антенны 17; — цепь запирания развертки по углу поворота антенны 17; — цепь запирания развертки поворота антенны 17; — цепь запирания развертки поворота антенны 17; — цепь запирания развертки, прощнолучевой трубки 1 снизу вверх по экспоненте синкропно с вращением антенной системы. В цепь развертки угла поворота антенны — катушки 9. Спетной системы. В цепь развертки угла поворота антенны — катушки 9. Спетны и развертке засвечиваются масштабивье отметки дальности и развертке, причем отраженные сигналы вертикальные черточки попадают в нижнюю, а наклонного канала — в верхиною часть эксрана. Рабочий режим трубки создается цепью питания. Фокусирующая катушка 8 входит в цепь питания трубки.

§ 36. Полная скелетная схема

Полная скелетная схема индикатора высоты приведена на

рис. 42.
В индикаторе высоты применяется электроннолучевая трубка типа 31.ЛМ32. Управление лучом такое жс, как и в индикаторах ПО-02 и BO-01.

ПО-02 и ВО-01.
Описание трубки и цепей ее питания приведено в приложении в конце книги.
Как и в предыдущих индикаторах, пилообразный ток в отклоияющих катушках вырабатывается в цепи развертки дальности.
Цепь развертки дальности состоит из схемы запуска и расширения *I*, схемы генератора пилообразного напряжения 2 и усилителя тока с обратной связью 3. Отклонение электронного луча от одного





25 13 @ S 70,4 8 150034

края экрана трубки к другому краю (развертка) происходит так же, как и в индикаторах ПО-02 и ВО-01 под действием магнитного поля отклоняющих кагушек (§ 6 и § 21) с той развицей, что в индикаторе высоты отсутствуют все элементы, связанные с переключением шкал, так как в этом индикаторе предусмотрена только одна икала. В остальном цень развертки дальности одинакова с одноченой ценью в индикаторе ВО-01. Схема смешивания и усиления масцитабных отметок дальности и алимута 5. 6 и 7 также одинакова с одношенными схемами в индикаторах ПО-02 и ВО-01 (§ 6 и § 21). Цень развертки усла поворота ачтенны. Отклонение электронного луча по вертикали в соответствии с вращением антенны создается магнитным полем вертикально-отклоняющих катушек. В цепи развертки угла поворота антенны вырабатывается ток, изменяющийся сипуронно с вращением антенны.

вертки угла поворота антенны вырабатывается ток, изменяющим а синуронно с вращением антенны.

Этот ток, проходя по отклоняющим катушкам, создает манин-нее поле, смещающее развертку по вертикали.

В цень развертки угла поворота антенны входят:

а) Цень штания развертки угла поворота антенны, состоящая из входной цени (сельени-трансформатор и входной катодный повто-ритель развертки угла поворота антенны 15), схемы управляемого выпрямителя 16 и выходного катодного повторителя огибающей 17. Эти схемы аналогичны о ценьенным схемам 6 юка индикатора

Эти схемы аналогичны о дольных дальности и азимута. Сельсин-трансформатор цени питания развертки угла поворога антенны входит в состав блока сельсин-трансформаторов (БСТ). Описание этого блока привведено в описании синхронно-следящей стетемы (Теминческое описание, часть III).

Выходное напряжение управляемого выпрямителя используется далеганым угла поворота антенны.

Выходное напряжение управляемого выпрямителя используется для питания схемы генератора развертки угла поворота антенны. Для переключения каналов отраженных сигналов, для управления запиранием развертки и рабочим режимом трубки.

б) Цепь генератора развертки угла поворота антенны состоит из схемы генератора 18, схемы усилителя с обратной связью 19, каскада сдвига развертки угла поворота антенны 20 и каскада ограничения развертки угла поворота антенны 23.

Схема генератора развертки угла поворота антенны вырабатывает пилообразное напряжение экспоненциальной формы, имеюнее переменную амплитулу.

ет пилоооразное напряжение экспоненциальной формы, имеющее переменную амплитуду.
Амплитуда этого напряжения изменяется с изменением выходното напряжения управляемого выпрямителя, так как генератор развертки питается выходным напряжением цепи питания развертки

вертки питается выходивм напряжения определяется угла поворота антенны. Изменение амплитуды пилообразного напряжения определяется углом поворота антенной системы относительно любого фиксированного начального угла сипусонды заданного напряжения. Цепь развертки управляется расширенным импульсом запуска, поступающим на ее вход со схемы расширения развертки дальности. Длительность нарастания пилообразного напряжения опреде-

ляется длительностью отрицательного импульса схемы расширения. лиется длительностью отрицательного импулька схемы расширения. Скорость нарастания пилообразного напряжения регулирустся руской 401, а амплитуда ручкой 417. Потенциометром 403, ось которого выведена на горизонтальную начала вертикальной развертки.

в) Каскад ограничения развертки угла поворога антенны огра в) Қаскад ограничения развертки угла поворога антенны огра-ничивает амилитуду генератора инлообразного напряжения. Так-е ограничение необходимо потому, что при больших мачениях углов поворога антенной системы (превышающих углы места, соответ-ствующие предельному значению высоты в 16 км) амплитуда из-пряжения генератора инлообразных колебаний, а следовательно и амплитудное значение тока в отклоняющих катушках, могут превы-сить амплитудное значение напряжения (тока), соответствующего полному отклонению электропного дуча в пределах экрана грубы. Для того чтобы исключить появление больших токов в отклоняю-щих катушках и тем самым ограничить максимальное напряжение для того чтоом исключить появление обледил токов в отключите щих катушках и тем самым ограничить максимальное напряжение щах катушках и тем самым ограничить максимальное напряжение на инх. амилитуду генератора индообразного напряжения пеобраниого ограничить. Уровень ограничения амилитуды индообразного гапряжения регулируется потещиюметром 355, ось которого вывеляем вод или.

 г) Схема усилителя тока с обратной связью аналогичча одно-именной схеме в цепи развертки дальности. дена под шлиц.

Каскад сдвига развертки угла поворота антенны обеспечивает Каскад сдвига развертки угла поворота антенны оосспечивает сдвиг начала вертикальной развертки на нижиній край экрана трубки. Это позволяет использовать для измерения углов поворота антенны весь экран трубки в вертикальном напрадлении. Слема анадогична схеме горизонтального сдвига в индикаторах ПО-02

вослича схеме горизонгального сдвига в индикаторах по-ог и восло.

Цепь усиления видеосигналов получает отражениые сигнали раздельно по двум каналам: наклонному и вертикальному. В ценусиления сигналы усиления сигналы усиления сигналы усиления отражению последовательности поочередно по одному каналу подаются на катод электроннолученой трубки. Цепь усиления видеосигналев состоит из усилителей ограженных сигналов паклонного 8 и вертикального 9 каналов, выходнього каскада схемы усиления отраженных сигналов 10, выходнь каскалов управления режимами усилителей наклонного 12 и вертикального 11 каналов; стабилизатора уровня 13 и электронного переключателя 14. На вход неш усиления отражениях сигналов вертикального и наклонного каналов подаются соответствующие сигналы, которые с выхода усилителей по одому каналу поступают на выходной каскад и далее на катод электронногучевой трубки. Поономой каскад и далее на катод электронногучевой трубки. Поономом усилителей (11, 12, 13 и 14), питающихся выходным напряжением управляемого выпрямителя. Основням электронный переключатель. Питаясь напряжением огибающей амплитуды выходного напряжения разверт ки угла поворота антенны, электронный переключатель одновремению вырабатывает два напряжения, резко отличающихся одно от

другого по амплитудам. Эти напряжения по двум каналам подаются пругого по амплитудам. Эти папряжения по двум капалам подаются на усплительные каскады, управляя их рабочим режимом. Усилительные каскад, который в данный момент подключей к каналу с шляки потепциалом, заперт и импульсы отраженных спиталов на катод трубы не пропускает. Второй усплительный каскад оказывает в это время подключенным к каналу с высоким потепциалом и пропускает импульсы отраженных спиталов на катод труби.

вастея в это время подключенным к капалу с высоким потепциалом и пропускает импульсы отраженных сигналов на катод грубки. Электронный переключатель имеет два устойчивых состояния равновесия. То или другое состояние равновесия электронного переключателя определяется амплитудой и знаком входного напряреключателя определяется амплитудой и знаком входного напряжения равновесия в другое происходит скачком, при этом уровни стояния равновесия в другое происходит скачком, при этом уровни стояния равновесия в другое происходит скачком, при этом уровни стачни. Соответственно меняется и режим усилительных каскадов, стачн. Соответственно меняется и режим усилительных каскадов, стачня движка потенциометра 370 переход электронного переключателя из одного состояния равновесия в другое будет происходить на теля из одного состояния равновесия в другое будет происходить на пряжения развертки угла новорота антенны. Таким образом, будет присходить из уровну изпражение с электронного переключате я подастея ному каналам. Напряжение с электронного переключате я подастея на стабилизатор уровня, стабилизирующий уровень напрыжения канальный данный момент действует высокий потенциал, на который в данный момент действует высокий потенциал, на который в данный момент действует высокий потенциал, выму работы усилительных каскадов.

Потенциюметрами 265 и 268, оси которых выведены на горизон.

Потенциометрами 265 и 268, оси которых выведены на горизон-Потенциометрами 255 и 258, оси которых выведены на горпзонтальную папель, устанавливается рабочий режим этих каскадов. Шлипами потенциометров 243 и 255 регулируются коэффициенты

Схема запирания развертки по азимуту служит для таких же целей, как и одноименная схема в индикаторе ВО-01. Схема даст целей, как и одноименная схема в индикаторе во-от. Схема даст положность воспроизводить на экране трубки масштабную сетку и отраженные сигналы в установленном участке, ограниченном по этимуту (30°). Эта схема состоит из таких же элементов, как и одноименная схема в индикаторе ВО-от.

Цепь управления рабочим режимом трубки состоит из схемы

Цепь управления рабочим режимом трубки состоит из схемы ограничения рабочего участка развертки угла поворога антенны 24 л. 25 и, так же, как в индикаторах ВО-01 и ПО-02, из схемы засвета 27 и схемы управления фокусировкой 27. Фокусировка регулируется ручкой потенциометра 475. Схема ограничения рабочего участка развертки угла поворога антенны включает в себя каскад усиления 24 и выходной каскад 25. антенны включает в себя каскад усиления 24 и выходной каскад 25. Запирание вертикальной развертки с момента ограничения по ам-3 литенны включает мещающий и интуде развертки угла поворота антенны исключает мещающий ки. Каскад усиления связывается с каскалом 23, ограничивающим ки. Каскад усиления связывается с каскалом 23, ограничивающим ки. Каскад усиления связывается с каскалом 23, ограничивающим амплитуду развертки угла поворота антенны на входе училитення амплитуды развертки угла поворота антенны на входе училите



ляется длительностью отрицательного импульса схемы расширения, Скорость нарастания пилообразного напряжения регулируется руч кой 401, а амплитуда ручкой 417. Потенциометром 403, ось которо го выведена на горизонтальную нанель, корректируют искажень начала вертикальной развертки.

в) Қаскад ограничения развертки утла поворога антенны огра-инчивает амплитулу генератора индообразного напряжения. Так у ограничение необходимо потому, что при больших значениях углов ограничение всоходимо потому, что при ответствующие интелест системы (превышающих углы места, соответствующие предельному значению высоты в 16 км) амплитуда наствующие предельному значению высоты в то кан) дальнуда и пряжения генератора индообразных колебаний, а следовательно и амплитудное значение тока в отклоинющих катушках, могут превысить амплитудное значение напряжения (тока), соответствующего полному отклонению электроиного луча в пределах экрана трубы. Для того чтобы исключить появление больших токов в отклоняющих катушках и тем самым ограничить максимальное напряжение на илх, амплитуду генератора пилообразного напряжения необхо-димо ограничить. Уровень ограничения амплитуды вилообразного напряжения регулируется потенциометром 385, ось которого выведена под шлиц.

г) Схема усилителя тока с обратной связью аналогичча одноименной схеме в цепи развертки дальности.

Каскад едвига развертки угла поворота антечны обеспечивает сдвиг начала вертикальной развертки на инжини край экрана трубсм. Это позволяет использовать для измерения углов позорета ан-тенны весь экран трубки в вертикальном направлении. Сусма аналогичча схеме горизонтального сдвига в чидикаторах 110-02 г BO-01.

Цень усиления видеосигналов получает отраженные сигналы цепь усиления видосигналов ислучает ограженные сигналы раздельно по двум каналам: наклониому и вертикальному. В цень усиления сигналы усиливаются и в определенной последовательности поочередно по одному каналу подаются на катод электроннолучевой трубки. Цепь усиления видеосигналев состоит из усилителей ограженных сигналов наклонного 8 и вертикального 9 каналов, выходного каксива схемы усиления отпаженных сигналов. По выходных раженных сигналов наклонного в и вертикального у каналов, выходным каскада схемы усиления отраженных сигналов 10, выходным каскадов управления режимами усилителей наклонного 12 и вертикального 11 каналов; стабилизатора уровня 13 и электронного переключателя 14. На вход цени усиления отраженных сигналов вертикального исплалов поставления предоставления вертикального исплалов 10, выходимального исплалов 11, выходимального 11, выходимального 11, выходимального 11, выходимального 11, выстранов 11, вы реключателя 14. На вход цени усиления отраженных сигналов вертикального и наклонного каналов подаются соответствующие сигналы, которые с выхода усилителей по одому каналу поступают на выходной каскад и далее на катод электроннолучевой трубки. Поочередная работа усилительных каскалов обеспечивается схмой управления режимом усилительей (11, 12, 13 и 14), питающихся выходным напряжением управляемого выпрямителя. Основным электронный переключатель. Питаясь модивы наприях ится управляемого авприятиетя. Основным эментом этой схемы валяется электронный переключатель. Питаясь напряжением огновающей амплитуды выходного напряжения разверт наприженныя отновожден выпатнулю выходного наприжения ревосут ки угла поворота вітенны, этектронный переключатель одновремен-но вырабатывает два напряження, резко отличающихся одно от

аругого по амплитудам. Эти напряжения по двум каналам подаются на усилительные каскады, управляя их рабочим режимом. Усили-тельный каскад, который в данный момент подключен к каналу е низким потенциалом, заперт и импульсы отраженных сигналов на клюд трубки не пропускает. Второй усилительный каскад оказывается в это время подключенным к каналу с высоким потенциалом и пропускает импульсы отраженных сигналов на катод трубки.

и пропускает импульсы отражениых сигналов на катод трубки. Электронный переключатель имеет два устойчивых состояния равновесия. То или другое состояние равновесия электронного переключателя опредсластся амплитудой и знаком входного напряжения. Переход схемы электронного переключателя из одного состояния равновесия в другое происходит скачком, при этом уровни напряжений на выходе электронного переключателя меняются меняются и состами. Соответственно меняется и режим усилительных каскадов, связанных с электронным переключателем. В зависимости от положения движка потенциометра 370 переход электронного переключателя из одного состояния равновесия в другое будет происходить на жения движка потенциометра 370 переход электронного переключателя из одного состояния равновесия в другое будет происходить на резных уровнях напряжения огнбающей амплитуды вкодного нагряжения развертки угла поворота антенны. Таким образом, будет регулироваться величина угла обзора по вертикальному и наклоньюму каналам. Напряжение с электронного переключателя подастся а стабилизатор уровня, стабилизирующий уровень напряжения канала, на который в данный момент действует высокий потенциал. Выходные каскады схемы (11 и 12) обеспечивают пормальный режим работы усилительных каскадов. жим работы усилительных каскадов.

Потенциометрами 265 и 268, оси которых выведены на горизонтальную панель, устанавливается рабочий режим этну каскадов. Шлицами потенциометров 243 и 255 регулируются коэффициенты пления каскалов.

Схема запирания развертки по азимуту служит для таких же целей, как и одноименная схема в индикаторе ВО-01. Схема дает возможность воспроизводить на экране трубки масштабную сетку и ограженные сигналы в установленном участке, ограниченном по эзимуту (30°). Эта схема состоит из таких же элементов, как и одноменная схема в индикаторе ВО-01.

Цепь управления рабочим режимом трубки состоит из схемь

Цепь управления рабочем режимом трубки состоит из схемы ограничения рабочего участка развертки угла поворота антенны 24 м 25 и, так же, как в индикаторах ВО-01 и ПО-02, из схемы засвета 25 и схемы управления фокуспровкой 27. Фокуспровка регулируется ручкой потенциометра 475. Схема ограничения рабочего участка развертки угла поворота антенны включает в себя каскад усиления 24 и выходной каскад 25. Запирание вертикальной развертки с момента ограничения по амъгитулуе развертки угла поворота антенны исключает мещающий гитуле развертки угла поворота антенны исключает мещающий ки. Каскад усиления связывается с каскадом 23, ограничивающим ки. Каскад усиления связывается с каскадом 23, ограничивающим амплитуду развертки угла поворота антенны. С момента ограничення амплитуды развертки угла поворота антенны на входе усилитення замплитуды развертки угла поворота антенны в коле усилитення амплитуды развертки угла поворота антенны в ходе усилитення замплитуды развертки угла поворота замплитуде замплиту



ля появляется положительный импульс, который после усиления по-дается на выходной каскад этой схемы. Напряжением выходного каскада электроннолучевая трубка запирается по ускоряющем

3. ОПИСАНИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЫ ИНДИКАТОРА

§ 37. Схема развертки дальности

В схеме развертки дальности пидикатора высоты, так же, как в одноименных схемах индикаторов ПО-02 и ВО-01, вырабатывается линейно-изменяющийся во времени ток, которым питаются отклопяющие катушки индикатора.

плющие катушки индикатора.
Электромагнитное поле, создаваемое этим током, смещает элек троиный луч трубки вдоль экрана.
В схему развертки дальности индикатора высоты (рис. 43) вхолят те же элементы, что и в такие же схемы блоков индикаторов ПО-02 и ВО-01. Отличия этой схемы в индикаторе 110-02 сводятся к столицему. к следующему:

1. Так как в индикаторе имеется только одна шкала, то исключена схема задержки и все элементы регулировки, связанные с пе

реключением шкал.
2. Пределы расширения импульса в схеме расширения выбрань в соответствии со шкалой. Длительность П-образных импульсов опв сеответствии со шкалой. Длительность 11-ооразных импульсов определяется емкостью конденсатора 512 и величинами постоянного сопротивления 153. Длительность импульса регулируется от 0,4 мсек (60 км) до 2 мсек (300 км). Таким образом, заданный диапазон перекрывается полностью. Амплитуда выходных импульсов порядка 120 в. Сопротивления 145 и 151 — контрольные и па работу схемы не влияют.

3. В схеме генератора пилообразного напряжения исключены лишние конденсаторы и сопротивления, связанные с переключены импине конденсаторы и сопротивления, связанные с переключены

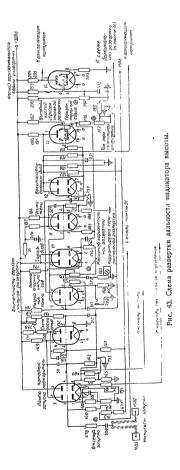
ем шкал.

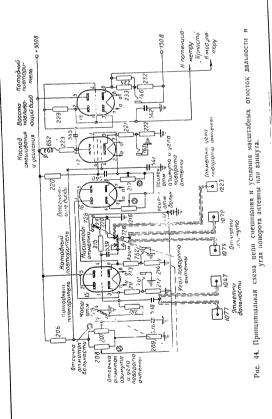
Схема сдвига развертки дальности совершенно апалогична одно-нменной схемс в блоке индикатора ВО-01 (§ 22). Отклоняющие катушки горизонтального отклонения и сдвига такие же, как и одноименные катушки блока ВО-01, и описаны в при-

ложении.

§ 38. Схема смешивания и усиления масштабных отметок дальности и угла поворота антенны или азимута

Принципнальная схема цепи смешивания и усиления масштаб-ных отметок дальности и угла поворота антенны или азимута приных отметок дальности и угла поворога аптенны или заямута при-ведена на рис. 44. Она совершению одинакова с одноименной схемой в блоке индикатора ПО-02, приведенной в § 8, Отличне со-стоит только в том, что в индикаторе НО-02 имеется переключатель 726, который дает возможность подавать на сетку правой половины лампы 15 или отметки азимута, поступающие с разъема 1078





(1079), или отметки угла поворота антенны, поступающие с разъема 1223. Подача отметок азимута необходима для контроля отметок угла поворота антенны и для правильного согласования блока HO-02 в системе станции.

§ 39. Цепь развертки угла поворота антенны

Для получения развертки угла поворота антенны в индикаторе высоты используется схема развертки, в которую входят:

— схема питания развертки угла поворота антенны;

— схема развертки угла поворота антенны.

— схема развертки угла поворота антенны, — схема развертки угла поворота антенны. Эта схема (рис. 45) совпадает с частью схемы развертки азимута в блоке (рис. 45) совпадает с частью схемы развертки азимута в блоке (водится лишь к тому, что в этой схемь дополинтельно к напряжен по огновающей задается не положительное, а отрицательное жен угла поворота антенной системы используется от 0 до 30° синуми угла поворота антенной системы используется от 0 до 30° синуми угла поворота антенной системы используется от 0 до 30° синуми угла поворота антенной системы используется от 0 до 30° синуми угла поворота антенной системы и пользуется от 0 до 30° синуми угла поворота антенной сыстемы на катодном сопротивления выверной дампы повторяется огновощая амплитуды входного напряжения. Это напряжение одновременно подастся на входные цепи схемы развертки угла поворота антенны, схемы переключения каналов (правая половина лампы 33) и схемы переключения развертки по авимуту (девые половины ламп 48 и 49).

В качестве приемного сельсина на вход схемы питания развертки В качестве приемного сельсина на вход схемы питания разверт.

азимуту (левые половины ламп 48 и 49).

В качестве приемного сельсина на вход схемы питания развертки угла поворота антенны включен сельсин 704 типа СС-405, механически связанный с сельсином 705 того же типа.

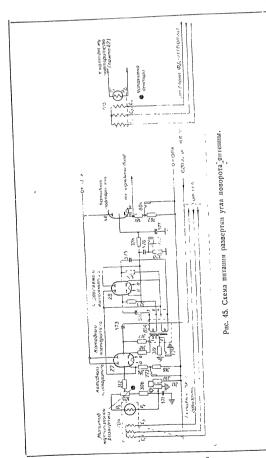
Эти два сельсина образуют блок БСТ, описание и назначение которого приведены в описании синхронно-следящей системы (Техмоторого приведены в описании синхронно-следящей системы (Техмоторого писание, часть III). Максимальная величина амплитуды входного напряжения (масштаб вертикальной развертки) регулируется сопротивлением 305 в предслах от 5 до 40 в. Постоянное наряжение смещения регулируется потенциометром 311 в пределах от 0 до — 65 в. Нормально схема работает при напряжении смещелирует цепь по напряжению очастоты 1500 гм.

Схема развертки угла поворота антенны приведена на рис. 46, она состоит из генератора пилообразного напряжения (правая половина лампы 40 типа 6Н8С и лампа 41 типа 6Ж4) и усилителя с обратной связью (дампы 43 типа 6Н8С и 44 типа 6Ж6С).

Лампа 41 генератора пилообразного напряжения является разлампа 42 генератора пилообразного напряжения является разлампа 42 генератора пилообразного напряжения является разлампа 42 генератора пилообразного напряжения является разлампа 43 генератора пилообразного напряжения является разлампа 43 генератора пилообразного напряжения права по генератора пилообразного напряжения права по

ратнои связью (лампы 43 типа 6Н8С и 44 типа 6Х6С).

Лампа 41 генератора пилообразного напряжения является разрацой лампой. До прихода отрицательного П-образного импульса со схемы расширения развертки дальности лампа отперта и шунтирует конденсатор 590 генератора развертки угла поворота антенны. С приходом отрицательного импульса со схемы расширения на



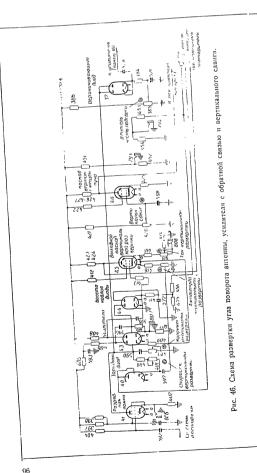
управляющую сетку разрядной лампы она запирается и конденсатор генератора развертки начинает заряжаться.

управляющую сетку разрядной лампы она запирается и конденсатор генератора развертки начинает заряжаться.

Амплитуда, до которой заряжается конденсатор генератора развертки, зависит от действующего значения напряжения на аноде правой половниы лампы 40 (при данной установке ручки потенциометра 417, т. е. от угла поворота антенны относительно некоторого фисированного его значения), так как на правый диод подается вазгряжение со схемы питания развертки. Закон изменения напряжения, соответствующего углу поворота антенны во времени, определяется величиной сопротивления потенциометра 417, при которон изображение, получающееся на экране, совпадает с графической шкалой. В индикаторе высоты схема развертки угла поворота антенны построена из соображений возможности раздельной регулировки измального наклона экспоненциальной развертки сопротивления ими 401. Величина этого сопротивления (при данном угле и сопроды напряжений дает возможность совмещать линии углов поворота антенны, получаемые на экране трубки, с соответствующими им ливиями графической шкалы. В схеме генератора развертки угла поверота антенны для регулирования максимальных значений амиливирований имиливирований имиливиров

вающим цепь левой половины лампы 43 включеча развязыва-вающая цепь из сопротивления 405 и кондейсатора 593. Развязыва-ющая цепь уменьшает воздействие импульсов, которые могут чо-насть через аподную шину на сетку правой половины лампы 43. Этим достигается устойчивость режима схемы с обратной связью.

Постоянная времени сеточной цепи правой половниы лампы 43, определяемая величниой сопротивления 410 и емкостью конденсатора 594 и равная 30 мксск, обеспечивает испекаженную передачу на сетку лампы пилообразного экспоненциального напряжения пределые большой адительности дельно большой длительности.



Постоянная составляющая напряжения смещения после переходного конденсатора 594 восстанавливается правой половиной дампы 43 и девой половиной дамиы 44.

43 и левой половиной дамны 44. Выходная лампа 45 до прихода развертывающего напряжения работает в режиме неполного запирания, так как амилитуда напряжения развертки возрастает, начиная е нулевого значения. Постоянае с емецение на управляющей сетье лампы 45 порядка −45 ÷ 50 в. Для пенскаженной передачи пилообразного напряжения постоянная времени сеточной цепи выходной лампы, определяемая величной зо дисяк. Постояннай уровень напряжения переходного конденсатор 595 восстанавлянается правой половиной лампы 44. Конденсатор 572 — блокировочный. 572 — блокировочный.

№2 — одожировочный.
Режим схемы характеризуется величиной разности между напряжениями на сетке и на катеде девой половины дампы 43 (порядка 0.5—0.7 в). Коэффицисит усиления усилителей (дампа 43) с нооченной обратной связью порядка 150—200. Это обусловливает зовпадение закона изменения тока в отклоизовиих катушках с ном изменения напряжения экспоненциальной развертки.
Тистом изменения напряжения экспоненциальной развертки.

Т. яном изменения напряжения экспоненциальной развертки. Для того чтобы иметь возможность регулировать раздельно ток е едной лампы и амилитуду развертки, катодиая цень выходной дампы состоит из двух парадлельных ценей. В одну из этих ценей вустит потенциометр 417, регулирующий амилитуду развертки, а другую—сопротивление 419, регулирующее ток выходной дамину Параметры и конструкция катушек, отклоняющих электронный учя в вертикальном и горизопитальном направлениях, в индикалор 10-02 такие же, как и у отклоняющих катушек в индикалор ВО-01, и петрукции отклоняющих катушек описана в приложении.

Схема сдвига развертки угла поворота аптенны, работающая на лампе 46, аналогична схеме сдвига развертки дальности по горизонтали, описанной в § 28.

оптали, описанион в § 20.
Отклоияющие катушки, включенные в аподную цепь ламны сдвита такие же, как и катушки горизоптального сдвига (см. приложетие). Они шултируются сопротивлениями 426, 427.

га.). Они шунтируются сопротивлениями 426, 427.

Каскад ограничения амплитуд вертикальной развертки собран гламие 37 (диод типа 6Х6С). К катоду этой лампы подводится положительное напряжение определенной величины. С того момента, когда пилообразное напряжение, действующее на аноде лампы, превысит потенциал катода, диод отпирается и шунтирует зарядным конденсатор, не давая ему зарядиться до большего напряжения. Уровень ограничения амплитуды вертикальной развертки реткилуется потенциометром 385 в предслах от 0 до 65 в (наменяется постоянный положительный потенциал на катоде ограничению положительный потенциал на катоде ограничению то днода). Конденсатор 521 заземляет по переменному напряженного днода). Конденсатор 521 заземляет по переменному напряженного днода. Конденсатор 521 заземляет по переменному напряженного днода. Запирающий импульс образуется на сопротивлении 38/ в момент отпирания днода.

§ 40. Схема усиления отраженных сигналов вертикального и наклонного каналов

и наклонного каналов

Схема усиления отраженных сигналов даст возможность устанавливать амплитуду отраженных сигналов, при которой на экране трубки получаются достаточно яркие отметки от них. Отраженные сигналы вертикального и наклонного каналов поступают на управляющий электрод трубки не одновремению. Периоличность их подами автоматически регулируется каскадами переключения вертикального и наклонного каналов таким образом, что на управляющий электрод трубки сначала поступают сигналы с вертикального канала, а затем с наклонного.

Схема усиления страженных сигналов (рис. 47) состоит на дву одинаковых широкополосных усилителей (дампы 20 и 21 типа 6К4) с выходным каскадом на лампе 25 типа 6Н7С и схемы управления переключением каналов, в которую входят генератор управляющих переключением каналов, в которую входят генератор управляющих правления (дампы 22 и 23 типа 6Н8С) и восстанавливающие диоды (дампа 24 типа 6Н8С).

(дампы 22 и 23 типа 6Н8С) и восстанавливающие диоды (дампа 24 типа 6Н8С).

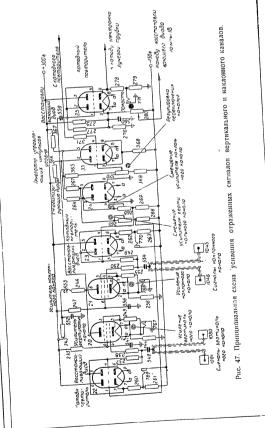
На сетки ламп усилителей раздельно поступают импульсы отражениых сигналов с антенны вертикального луча (дампа 20) и аптенны наклонного луча (дампа 21). Обе дампы усилителей импульсы отражениых сигналов с антенны вертикального луча (дампа 20) и аптенны наклонного луча (дампа 21). Обе дампы усилителей импертобшую анодную нагрузку, с которой напряжение через разделительный конденсатор подается на сетку катодного повторитель (правая половина лампы 25 служит для восстаполовина лампы 25. Девая половина лампы 25 служит для восстаполовина лампы 25 служит для восстаполовина лампы 25 служит для восстаполовина лампы 26 служит для востаполовина лампы 26 служит для востаполовина лампы и выходиновления постоянной составляющей напряжения на переходном электрочнолучевой трубки.

За исключением ссточных цепей схемы связан с катодом электрочнолучевой трубки.

За исключением ссточный цени усилительной лампы 20 (21) постоянная времени сеточной цени усилительной лампы 20 (21) постоянная времени сеточной цени усилительной лампы 20 (21) поределяется емкостью конденсатора 549 (554) и величиной сопротивление 233 (250) ограничивает сеточные токи лампы 20 (21), которые могут появиться, если на се сетку придут импульсы с большой амплитулой. Сопротивление 243 (255) предназначения осуществляется изметутой. Сопротивления ампыв в пределах от 3 до 15. Сопротивление 244 (256) — контрольнос.

Управление режимом каскалов усиления осуществляется изметунараемие на сетках этих дамп определяется величиной аподного инапряжения лампа 20 (21) конценным сетках этих дамп определяется величиной аподного напряжения ламой и правой половин лампы 33. Дампа 33 работает по схеме генератора управляющих импульсов уровия, принцип работы которой описан в приложении (г конце кинч).

Велична напряжения на анодах дамп генератора управляющих импульсов определяется величной на сетке правой половин дампульсов управляющих импульсов определяется величнной напряжения на сетке правой половин дампульсо



ловины лампы 33, на которую поступает напряжение с выхода управляемого выпрямителя. Это напряжение определяется углом поорота антенны относительно установленного на индикаторе азымута, совпадающего с направлением излучения антенны вертикального луча в момент пересечения цели лучом. Следовательно, для тосученов зафиксировать на экране индикатора отраженный сигнал, поступающий с антенны вертикального луча в момент пересечения цели лучом, нало задать рабочее емещение на управляющую сетку дамны 20 усилителя вертикального канала. При этом смещение на управляющей сетке лампы 21 усилителя отраженых сигналов наклонного канала должно обеспечивать полное се запирание. Это условне и определяет величину напряжения на анодах лами геператора управляющих импульсов уровня в момент пересечения цели верь ловины лампы 33, на которую поступает напряжение ра управляющих импульсов уровия в момент пересечения цели вер-

раздавляющих пашункого ургана в возмен верестения дели в распектым дучом.

Как видно из рис. 47, величина емещения на дамиах 20 и 21 оддетеляется напряжением на девом и правом аподах дямиы 33. Дедетели напряжения, связывающие аподы дамиы 33. с минусовой инной питания, полюдяют задать рабочий режам но управляющей
сетке той усилительной дамины, которая связана с запертой дамию
генератора управляющих имиульсов урганя. Усилительная дассвязанная через эту цепь с одвертой дамиой генератора управляющей
пик имульсов, 6 дет заперта отрицательным съещением на ее управляющей сетке. Следовательно, в момент пересестания цели вертикальным дучом правая подпа дамиы заз должна быть заперта,
а левая отперта. Для того, чтобы обеспечать возможность обзоры
некоторого пространства по вертикальному канату, переключеные
генератора управляющих импульсов уровия происходит не сразу
после совиадения выбранного на пидикаторе азимута с паправленен
см вертикальной антенны, а с некоторым запазувающем. Запаздпосле совиадения выбранного на индикаторе азимута с направлением вертикальной антенны, а с некоторым заназдыванием. Запа справине следует устанавливать примерно равным 6 -7. Всличина узал, при котором выключается вертикальный канал и велю нается пелонный канал, регулируется потенциометры 370. Пределы регулировки от 0 до 56° обеспечивают необходимый рабочий диапазон сбаора по обоим каналам.

После переключения генератора управляющих импульсов уровия После переключения генератора управляющих импульсов уровия правая половина ламны 33 отпирается и смещение на управляющей сетке лампы 20 падает до величины, соответствующей полном се запиранию. В это же время напряжение на аноде левой полювина ламны 33 возрастает и смещение на управляющей сетке лампы 21 становится таким, при котором лампа отпирается.

становится таким, при котором дамиа отпирается.

Для того, чтобы величина сопротивлений делителя в цепи передачи напряжения с аподов лампы 33 на сетку ламп 20 и 21 не влизла на форму импульсов, они шунтированы диодами (лампа 24).

Ана форму импульсов, они шунгированы днодами (дамна 24).

Дноды фиксируют пулевой потещиал при отпирании дамп.
При пулевом потенциале на аноде одного из днодов дампы 24
напряжение на сопротивлении 266 (269), задающем смещение на паприжение на сопротивлении 200 (20), задающем смещение на лампу 20 (21) через катодный повторитель (девая половина дампы 22, правая половина дампы 23), регулируется переменным сопротив-

лением 268 (265) в пределах от 0 до 10 в. Это дает возможность правильно выбрать рабочую точку усилительных дами. При отрицаправильно выорать расочую точку усилительных лами, тіри отрицательном потенциале на аноде одного из днодов лампы 24 напряжние на сопротивлении 269 (266) будет регулироваться в предслах от — 25 до — 45 8, что обеспечивает полное запирание усилитель-

улами. Плечи делителя иапряжения в анодных цепях лампы 33 выбирапых ламп. 11лечи делителя напряжения в анодных ценях ламны зо выовра-ются так, что на аноде днода (ламна 24), связанного с запертой ламной генератора управляющих импульсов уровня, будет положи-тельный потенциал относительно земли. Это вызовет ток через днод и напряжение на его аноде автоматически установится близким к и наприжение на его аподе автоматически установител однавим к нулю. Таким образом напряжение смещения на сстке открытой ламнулю. Таким образом напряжение смещения на сстке открытов лам-пы усилителя стабилизируется. Напряжение на аноле правой поло-вины лампы 33 изменяется от + 240 в (при запертой правой поло-вине лампы 33) и до 60 в (при отпертой правой половине зампы 33), а на аноде левой половины лампы 33—соответствению от 60 до

, о. Все делители напряжения высокоомные, это сводит к минимуму

Все делители напряжения высокоомные, это сводит к минимуму всязнине на аподные цепи лами генератора управляющих импульнов и тем самым позволяет увеличить пределы изменения амплитульн напряжения на его анодах. Отношение между величинами высорам компыть сопротивлений 267, 265, 266 (и соответственно 264, 268, 269) рассчитаю так, что при запертой правой половние лампы 33 потенциал на аноде правого диода 24 положительный (15 ÷ 20 а), потенциал отрицательный (—25 ÷ —30 а). Такие же потенциалы возникают и на левом дноде лампы 24. Напряжение с делителя напряжения подается на сетки усиливая половина лампы 22 и правая половина лампы 23. Такое сосливния в сеточных цепях усилительных ламп не испосредственно, а через катодные повторители (лечния в сеточных цепях усилительных ламп и тем самым свести вречия в сеточных цепях усилительных ламп и тем самым свести вречия в сеточных цепях усилительных ламп и тем самым свести вречия в сеточных цепях усилительных ламп и тем самым свести вречия в сеточных цепях усилительных ламп и тем самым свести вречия в сеточных цепях усилительных дами и тем самым свести вречия в сеточных цепях усилительных дами и тем самым свести вречия в сеточных цепях усилительных дами и тем самым свести вречия в сеточных цепях усилительных дами и тем самым свести вречия в сеточных цепях усилительных дами и тем самым свести вречия в сеточных цепях усилительных дами и катодного повторнов. Применение восстанавливающего диода и катодного повторнов побеспечивает восстановление постоянного мовия напряжения постоянной повторных подавительного повторных добеспечивает восстановление постоянного мовия напражения постоянной повторных постоянного повторных расстановление постоянного повторных повторных подавительных подавительных подавительных подавительного повторных постоянного повторных подавительных подавительного повторных подавительного повтор повления постоянной составляющей напряжения влодных конденса-торов. Применение восстанавливающего днода и катодного повторителя обеспечивает восстанавливающего двода в катодного повторы-теля обеспечивает восстановление постоянного уровня напряжения после прохождения сигналов помехи с большими амплитудами.

§ 41. Схема запирания (бланкирования) развертки по углу поворота

Эта схема совершенно одинакова со схемой запирания развертки по азимуту в блоке пидикатора БО-01, описанной в § 26

§ 42. Цепь управления рабочим режимом трубки

Схема цепи управления рабочим режимом трубки приведена на рис. 48. В эту цепь входит схема ограничения рабочего участка раз-

развертки по углу

вертки угла поворота антенны. Схема ограничения состоит из лам-пы 38 типа 6Н9С, работающей в режиме усилителя. и выхолной пы 38 типа 6Н9С, работающей в режиме усилителя, и выходной лампы 53 типа 6П6С. На сетку лампы 38 поступает напряжение с максима от типа отгос. Та сегуу автим от поступаст наприменты. Это напряжение возникает на катоде лампы 37 (рис. 46) в момент нанапримента выпласт пилообразного напряжения, имеющего положи-тельную полярность. После усиления лампой 38 это напряжение подается на управляющую сетку лампы 53, являющуюся выходноі:

дастоя на управления сесту дампой этой схемы. Лампой этой схемы. Лампа 38 имеет большой коэффициент усиления. Это дает возможность усилить приходящий на се сетку импульс малой амплитуды до амплитуды, необходимой для отпирания выходной лампы 53 по управляющей сетке. Делитель напряжения в сеточной цепи левой половины лампы 38 обеспечивает выбор такого напряжения вои половины лампы во ореспечивает высор такого напряжения счещения этой лампы, при котором она дает наибольшее усиление. Величина этого смещения порядка 4 в. Конденсатор 524—блокировочный Второй каскад усиления работает с отсечкой по верхнему проделу: при этом форма выходного импульса становится прямоугольной.

угольной. До прихода положительного импульса с апода лампы 38 па сетку пампы 53 постедняя заперта отрицательным смещением на еестке порядка — 60 в, снимаемым с сопротивлений 363 п 364. С поступлением положительного импульса лампа 53 отпирается и напряжение на ее аподе понижается. Анод этой лампы соединое в сукоряющим электродом трубки так, что с понижением напряжения на аподе лампы 53 трубка запирается по ускоряющему электроду с момента ограничения развертки угла поворота антенны. К цепи управления рабочим режимом трубки относятся схема засвета развертки дальности, работающая на лампе 42 типа 6ПЗС. и схема управления фокусировкой, работающая на лампе 34 типа 6ПЗС.

схемы аналогичны таким же схемам в индикаторах Обе эти ПО-02 и ВО-01.

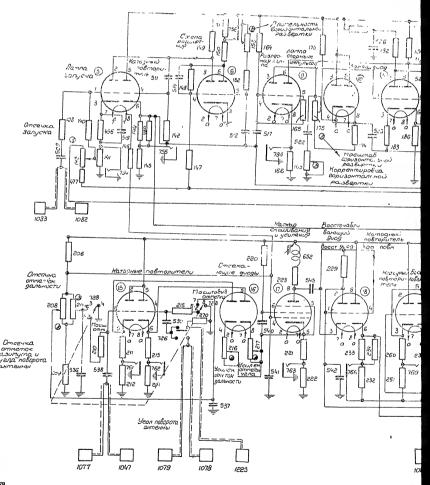
§ 43. Система контроля цепей

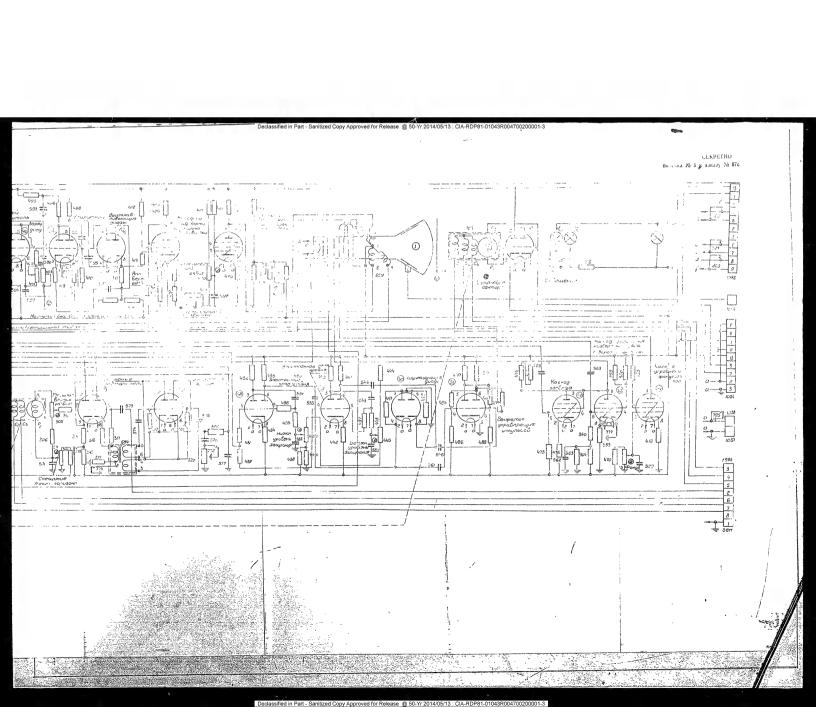
Система контроля цепей индикатора высоты аналогична системе контроля цепей индикатора кругового обзора ПО-02, описанной в § 13. Полная принципиальная схема блока индикатора высоты § 13. Полнал пр..... НО-02 приведена на рис. 49.

102

СПЕЦИФИКАЦИЯ К ПОЛНОИ ПРИНЦИПИАЛЬНОЙ СХЕМЕ БЛОКА ИНДИКАТОРА ВЫСОТЫ НО-02 (рвс. 49)

		(рис. 49)	
Обозначение на принци- пиальной схеме	Наименование	Lau	Электрические данные
1	Электроннолучевая		
_	трубка	31J1M32	_
5 6	Лампа	6H8C	<u> </u>
9	,,	6H7C	_
10	,,	6H7C	-
11	"	6X6C	_
12	,, ,	6H8C	_
13	"	6X6C	_
14	"	6П3С	_
15	"	6ПЗС 6Н8С	<u> </u>
16	.,	6X6C	1
17	,,	6Ж4	_
18	"	6H8C	_
20	,,	67K4	-
21	,,	6Ж4	
22	,,	6H9C	_
23	,,	6H9C	_
24 25	,,	6X6C	_
25	"	6H8C	
28	"	6H8C	_
33	"	6H8C	_
34	"	6H8C	_
37	"	6ПЗС 6Х6С	_
39	"	6H9C	_
40	1	6H8C	_
41	: 1	6Ж4	
42	.,	6П3С	_
43	.,	6H8C	_
44	٠, ١	6X6C	_
45	,,	6П3C	
46 47	,,	6П3C	_
48	٠,	6H9C	_
49	,,	6H7C	
50	"	6H7C	_
51		6X6C 6H7C	_
53	,,	6FIGC	_
81	Лампа миниатюрная	01100	6.2 -0.00
82	,,		6,3 s; 0,28 a 6,3 s; 0,28 a
87		Автомобильная	13,5 s; 0,28 a
140	Сопротивление	BC-0.25	22 ком, 10%
141	,,	BC-0,25	100 ом, 10%
142 143	"	BC-0,25	0,47 Most, 10%
143	,,	СП-2-220-Л	200 ком.
145		BC-2	47 ком, 10%
146	"	BC-0,25	100 0лг, 10%
		BC-0.25	1 Most, 10%





Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release @ 50-Yr 2014/05/13 : CIA-RDP81-01043R004700200001-3

Обс на пт

104

		продолжен				
Обозначение на принци- пвальной схеме	Наямонование	Тип	Электрические даниме			
147	Сопротивление	BC-1,0	0,33 Мом, 5%			
148		BC-1,0	0,47 Most, 5%			
149	· ·	BC-2,0	22 ком, 10%			
150		BC-2,0	22 ком, 10%			
151	,,	BC-0,25	100 ом, 10%			
152		BC-0,5	0,47 Мом, 109			
153	19	СП-2-1000-А	1 Мом			
163		СП-2-22-А	22 ком			
164	"	BC-1,0	1 Мом, 10%			
165 166		BC-0,25 BC-0,25	0,1 Мом, 10% 56 ом, 10%			
174	•	BC-1,0	1,2 Мом, 10%			
175	*	СП-2-470-А	470 ком			
178	**	BC-0,25	1 Мом, 10%			
181		BC-0,5	10 ком, 10%			
182		BC-1,0	33 ком, 10%			
183		BC-0,5	2,7 ком, 10%			
184	**	BC-2,0	47 ком, 10% 1 Мом, 10%			
185		BC-0,25	1 Мом, 10%			
186		BC-0,25	100 ом, 10%			
187	•	BC-0,25 BC-0.25	100 ком, 109 0,12 Мом, 109			
189	• .	BC-0,25	1 Most, 10%			
190	•	BC-0,25	5,6 KO.H, 10%			
192	•	BC-1,0	100 ом, 10%			
193		BC-1,0	100 ost, 10%			
194		BC-1,0	15 ком, 10%			
195		BC-1,0	15 ком, 10%			
196 197	**	ПЭ-1	100 ом			
191		Проволочное перемен-	200 ом, 4 вт			
199	•	СНП	5 ом, 10%			
200		BC-1,0	0,1 Мом, 10%			
201	-	СП-2-220-А	220 ком			
203		ПЭ-П	2,5 ком			
204		BC-1,0	15 ком, 10%			
205 206	•	BC-1,0	15 ком, 10% 56 ком, 10%			
207		ВС-1,0 СП-2-22-А	22 ком			
208	•	СП-2-22-А	22 ком			
209		BC-0.5	15 ком, 10%			
210	,	BC-0,25	1 Мом, 10%			
211	-	BC-1,0	15 ком, 10%			
212		BC-0,25	150 ом, 10%			
213		BC-1,0	15 ком, 10%			
214 215		BC-0,25 BC-0,25	150 ом, 10% 1 Мом, 10%			
216		СП-2-10-А	10 ком			
217	:	СП-2-10-A СП-2-4,7-A	4.7 KOM			
220	:	BC-0,5	33 ком, 10%			
221		BC-2,0	10 ком, 10%			
222 223	•	BC-0,25 BC-2,0	56 ost, 10% 4.7 kost, 10%			

	1		Продолжение			1	Продолжение
Обозначение на принци- пнальной схеме	Наименование	Тяп	Электрические данные	Обозначение на принци- пиальной схеме	Наименование	Тип	Электрические данные
пнальной	Наименование Сопротивление	BC-0,25 BC-2,0 BC-2,0 BC-1,0 BC-0,25 BC-1,0 BC-0,25 BC-0,25 BC-0,25 BC-0,25 BC-1,0 BC-0,25 BC-0,5	1 Mom, 10% 56 om, 10% 56 om, 10% 33 kom, 10% 33 kom, 10% 68 kom, 10% 68 kom, 10% 56 om, 10% 57 kom 58 om, 10% 58 om, 10% 59 kom, 10% 50 om, 10%	## ### ###############################	Наименование Сопротивление	ВС-0,5 ВС-0,25 ВС-2,0 ВС-2,0 ВС-2,0 ВС-2,0 ВС-2,0 ВС-2,0 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,25 ВС-0,5 ВС-1,0 ВС-1,0 ВС-1,0 ВС-1,0 ВС-1,0 ВС-1,0 ВС-1,0 ВС-1,0 ВС-2,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС-0,5 ВС	100 KDM, *10%, 0.55 MOAH 10%, 55 KOAL, 10%, 68 KOAL, 10%, 68 KOAL, 10%, 68 KOAL, 10%, 68 KOAL, 10%, 100 MOAH, 10%, 100 OAH, 10%, 100 MOAH, 10%, 100 MOAH, 10%, 100 MOAH, 10%, 100 KOAL, 10%, 100 KOAL, 10%, 100 KOAL, 10%, 100 KOAL, 10%, 10%, 10%, 10%, 10%, 10%, 10%, 10%
324 326 340 359 360 361 362 363	:	BC-0,25 BC-0,25 BC-0,25 BC-2,0 BC-2,0 BC-2,0 BC-2,0 BC-0,25 BC-0,5	1 Мом, 10% 1 Мом, 10% 1 Мом, 10% 0,47 Мом, 10% 33 ком, 10% 27 ком, 10% 56 ом, 10% 56 ком, 10% 10% 10% 10% 10% 10% 10% 10% 10% 10%	423 424 425 426 427 431 432 433 434	:	BC-1,0 BC-1,0 II3-II BC-1,0 BC-1,0 BC-0,25 BC-2,0 BC-2,0 BC-2,0	9,2 ком, 10% 8,2 ком, 10% 2,5 ком 8,2 ком, 10% 8,2 ком, 10% 0,1 Мом, 10% 27 ком, 10% 27 ком, 10% 68 ком, 10%

			71	l			Продолжение
Обозначение пи принци- пизльной схеме	Наимен вание	Tiin	Продолжение Электрические данные	суеме пизурной ва помиди- Обозначение	Наименование	Tua	Электрические данные
495		i	i	527	Конденсатор	KCO-8-500-A-30000-II	30000 nd, 500 s
435 436	Сопротивление	BC-0,25	2,2 Мом, 10%	528	1	KBΓ-M2-400-0.25-III	0, 25 мыф 400 в
437	-	BC-0,5	18 ком, 10%	529	-	KBΓ-M2-400-0,25-III	0, 25 мкф 400 в
438	•	СП-2-68 ВС-0,5	68 ком	530		KCO-8-500-A-30000-II	30000 ngb, 500 s
439	"	BC-0,3	150 ком, 10% 0,1 Мом, 10%	531,		КБГ-МП-2Б-600 ² ×0,5 III	25/05 400 -
440		BC-2.0	27 ком, 10%	571	-		
441		BC-2,0	27 ком, 10%	532,		КБГ-МП-2Б-600 ² ×0,5	0>40 5 6 400
442	-	BC-2,0	82 ком, 10%	556	- `		
443 444		BC-0,25	2,2 Мом, 10%	5.4		КБГ-МП-2Б-600 — 111 КСО-5-500-А-6800-11	1
445	*	BC-0,5 СП-2-100	680 ком, 10%	534	-	KBT-MPI-26-600 III	0,5 мкф, 400 п
446		BC-0,5	100 ком	535		KCO-5-500-A-6800-H	1 6800 nm 500 n
447	:	BC-0,25	15 ком, 10% 2,2 Мом, 10%	5 (6,	_	3×01	0000 7190, 0000 11
448		BC-0,25	2,2 Мом, 10%	5.37,		КБГ-МП-3Б-400 ^{3×0,1} III	3×0,1 мкф, 400 п
449		BC-2,0	27 ком. 5%	511		1	1
450		BC-2,0	27 ком, 5%	538 530		KCO-5-250-A-10000-II	10000 ngb, 250 6
451 452		BC-2,0	100 ком, 10%	510	-	KCO-5-250-A-10000-II KCO-8-500-A-30000-II	10000 nф, 250 в
453	•	BC-0,5	1 ком, 10%	542,	-	KCO-0-300-A-30000-II	30000 ngb, 500 s
454	•	BC-1,0 BC-0,5	100 ком, 10 ч	560,		КБГ-МП-3Б-400 ^{3×0,1}	3×01 400 a
456		BC-0.5	1 ком, 10% 100 ком, 10%	562	,	К Ж	0,0,1 36,640, 400
457		BC-0,5	47 ком, 10%	543		KER ME OD (00 0,5	1
458		L CHΠ΄	0.5 Ozt. 10%	040		КБГ-МП-2В-600-0,5 И	0,5 мкф, 400 в
463 470		BC-2,0	0,1 Мом, 10%	544		KCO-5-500-A-6800-II	6800 ngb, 500 s
471		BC-0,5	100, ком, 10%	545	-	KBΓ-M2-400-0,25-III	0,25 мкф, 400 в
472	*	ПЭ-II BC-2,0	5 KOM	546	-	KCO-5-500-A-1800-II	1800 ngô, 500 ₪
473	-	BC-2,0 BC-1,0	470 ом, 10% 0,47 Мол, 10%	547,		КБГ-МП-2В-600 ^{2×0,5} III	2×0.5 1000 400 m
474	-	ПЭ-ІІ	5 ком	552			
475 476	,	СП-2-47-А	47 ком	549 554		KCO-2(3)-500-1000-11	1000 nab, 500 s
470	"	BC-0,5 BC-0,5	150 ком, 10 %	559	*	KCO-2(3)-500-A-1000-II	1000 nφ, 500 в
478	~	BC-0,5	120 ком, 10%	561	-	KCO-2-500-A-470-II KCO-5-500-A-1800-II	470 ngi, 500 g 1800 ngi, 500 g
480		BC-0,25 BC-2,0	4,7 ком, 10%	563	-	KBC-M2-400-0,25-111	0,25 мка, 400 в
485		BC-0.5	47 ком, 10% 0,33 Мом, 5%	566	-	KBF-M2-400-0,25-III	0,25 мкф, 400 в
486		BC-0.5	0,33 Мом, 5%	573		MEE ME OD COS 0,5	
487 488 -		BC-0,5	0,33 Мом, 5%		•	КБГ-МП-2В-600 0,5 И	0,5 миф, 400 🛮
489		BC-0,5	0,24 Мом, 5%	574		KBC-M2-400-0,25-111	0,25 лекф, 410 в
496	•	BC-0,5	560 ком, 10%	575	-	K BΓ-M2-400-0,25-111	0,25 мкді, 400 п
497	*	BC-0,25 BC-0,25	0,47 Мом, 10%	576 577		KCO-5-250-A-10000-II	10000 n¢, 250 ₪
509	Конденсатор	KCO-2-500-A-470-III	0,47 Мом, 10% 470 пф, 500 в	588	•	KCO-5-250-A-10000-II	10000 nφ, 250 s
511		KBT-M2-400-0.25-111	0,25 πκφ, 400 ε	589 589	_	КБГ-МН-2В-200 ² ×1,0 КСО-7-500-А-2200-II	2×1 мкф, 200 ш
512 514	*	KCO-5-500-A-3300-II	3300 ng, 500 ■	590		K	- · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
517	,	KTK-1-500-A-10-II	10 ngi, 500 a	591.	*		2200 ngb, 50) s
521,	*	KBΓ-M2-400-0,25-III	0,25 лекдо, 400 в	598.		К6Г-МП-3В-400 ³ ×0,1 III	3×01
524.	_	КБГ-МП-3В-400 3×0,1	25/0 1 400 :	599	*	K III	0 ∧ 0.1 M v(µ, 400 €
572	-	K	0 × 0, 1 Micgo, 400 1	592	•	KBT-M2-400-0,25-III	0,25 .μκφ, 400 в
522		KCO-8-500-A-10000-II	10000 nd, 500 a	593		KBF-MH-400-2-III	2 лекф, 400 п
525		KBΓ-M2-400-0.25-II	0,25 лекф, 400 в	594 595		KCO-8-500-A-30000-II	30000 ngô, 500 a
519	*	KCO-2-500-A-100-II	100 n.c., 400 s	595	•	KCO-8-500-A-30000-II	30000 ngb, 500 s
526		КБГ-МН-2В-400 2 III	• •	331		КБГ-М2-400-0,25-111	0,25 мкф, 400 и
!	-	И Ш	2 мкф, 400 и	1			

109

Продолжение

652	Катушка индуктив-		
002	ности	_	320 мкг*
653	То же	_	400 лікг*
654	Трансформатор управ-		100 11110
	ляемого выпрямителя		
656	Фокусирующая ка-		
000	тушка	_	
659	Отклоняющие ка-		
000	тушки (4 шт.)		
704	Сельсин СС-405		
705	CC-405		_
726	Переключатель		_
727	переключатель		_
728	Переключатель двух-	_	
, ,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	полюсный		
754	Контрольное гнездо		· _
755	То же	_	
756	10 же	_	
758	-		
759	-	_	_
760	,		
761			
762	-	_	
763			
766			_
767		_	
768		_	
769			_
770		i	
771		_	
772	-		_
773			-
774			
777			_
793	-		l _
794			i _
795	-		_
795 796	•		_
797		_	
798		_	_
804			
804		_	_
807	-		_
808	-		_
809			_
1044	Разъем		
1044	олноконтактный	1 =	_

* Индуктивность без карбонильного сердечивка.

110

Разъем одноконтактный То же

			Продолжение
Обозначение на принци- схеме схеме	Наименование	Тип	Электрические данные
1079	Разъем одноконтакт-		
	ный	_	-
1080	То же		1
1081		_	-
1082	1 1		-
1083	1 1	-	_
1084	Разъем 14-контакт-		ļ
	ный	-	_
1085	Разъем 8-контакт-		!
	ный	_	_
1086	Разъем 14-контакт-		1
	ный	-	1 -
1087	Зажим накала		1 -
1088	То же		
1223	Разъем одноконтакт-		1
	ный	_	

4. ҚОНСТРУКЦИЯ БЛОҚА ИНДИКАТОРА

§ 44. Общее описание конструкции

§ 44. Общее описание конструкции

Блок индикатора высоты смонтирован на угловом шасси аналогично блокам индикаторов ПО-02 и ВО-01. На горизонтальной павели сверху установлена электроннолучевая грубка с отклоняющей системой, закрепленной в центре горизонтальной панелы, и размещены лампы и трансформаторы.

Детали и монтаж блока размещены нод горизонтальной панелью и на боковых стенках. Потенциометры, оси которых выведены на переднюю панель, и электроннолучевая трубка закреплены так же, как и в индикаторах ПО-02 и ВО-01.

С правой стороны на горизонтальной панели расположен блок ссльсин-трансформаторов (БСТ). Ручки управления этим блоком выведены на переднюю панель и снабжены шкалами. На задних стенках блока, как и в индикаторах ПО-02 и ВО-01, расположены разъемы и зажимы цени питания, а также высокочастотные разъемы. Всего в индикаторе 11 высокочастотных разъемов, служащих для передачи импульсов запуска (разъемы 1083, 1082), отметок запукта (разъемы 1088 и 1079), отраженных сигналов вертикального канала (разъемы 1088 и 1081), отраженных сигналов вертикального канала (разъемы 1084 и 1081), отраженных сигналов наклонного канала (разъемы 1085 и 1081), отраженных сигналов наклонного канала (разъемы 1084 и 1081), отраженных сигналов наклонного канала (разъемы 1085 и 1081), отраженных сигналов наклонного канала (разъемы 1085 и 1081), отраженных сигналов наклонного канала (разъемы 1086 и 1081), отраженных сигналов наклонного канала (разъемы 1086 и 1081), отраженных сигналов наклонного канала (разъемы 1086 и 1081), отраженных сигналов вертикального канальности (разъемы 1088), отметок даженных сигналов вертикального канальности (разъемы 1088),

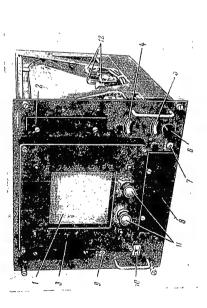


Рис. 50. Общий вид блока видинатора высоты (вид спереди): I – вида электронномученой грубен: 2 – дея контрольных гисэл: 3 – разм. I – им образор I – дея виделения сегора обору I – дея виделения сегора обору I – дея имогорать в образор I – дея имогорать I – дея имого

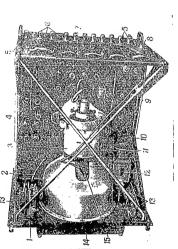


Рис. 51. Общий вид блока индикатора высоты (илд сперху);
1-вректовии; 2-комух за вектроволучена трасия; 3-систовновыя системы.
4 – вляна скеш разверки дальнести; 5- развени высовечетствия лебовы!
5 – размем сновые забовы! 6-дальные скема развертия утак вибомы!
6 – размеже сновые забовы! 6-дальные скема развертия утак вистомы ругавовые скетора обозы! и1-сельенграниформатор година установие скетора обозы! и1-сельенграниформатор прубле бороды! и1-сельенграниформатор година (бороды и и2-сельенграниформаторы) и светора обозы! и1-сельенграниформаторы и праздани.
44 – разы: 16 – колятовые каксовольные засигранимущений традами.
792601.

113

112

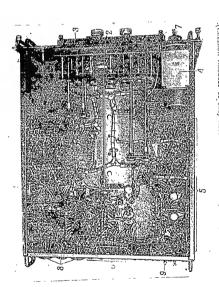


Рис. 52. Общий вид блока индикатора 1 – детали и ламии схеми разверети аламоности персданово панель. — Брача, — блак седисии схешпавиня и успления экспельных якието лампы схеми развертия ута попорода антей в — развечая сплеми масчетей, эксперен дея попорода в попорода дея попорода в попорода дея попород

блока, подается со специальных зажимов 1087 и 1088. В одном ряду с спловыми разъемами расположен контакт блохировки. Общий вид блока индикатора высоты показан на рис. 50, 51 и 52.

Примечание: В блоке пидикатора 110-02 размещены также элементы, относящиеся к блоку отметок угла поворота антенны (блок ЗА-01); сельсин-правеформатор 705 и дамна катодного детектора, входящие в схему блаз. 3-01. Описание этих элементов приведено в ч. 111 Технического описания.

§ 45. Графическая шкала

Графическая никала индикатора 110-02 конструктивно выполне-

па в виде лигой силуминовой рамы.

На лигой раме шкалы с внутренней стороны укреплена прозрач-ты прямоугольная шкала из илексигласа, на которой выгравирова-вы линии равных высот, линии отметок угла поворота англины и лични отметок дальности (рис. 53). Шкала имеет металлическое

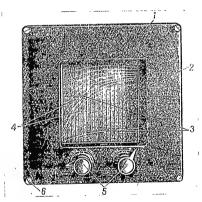


Рис. 53, Графическая шкала индикатора высоты: графическая шкала: 3 — лини углов поворота автения; 4 — лини равных насот; 5 — ручки перемещения графической шкалы; 6 — винт крепления рами.

обрамление и с помощью двух кривошинных механизмов может пе-ремещаться в двух взананю перпендикулярных направлениях отпо-сительно нечодвижной рамы. Последнее необходимо для совмеще-ния графического масштаба с электрической масштабной суткой и процессе измерения высоты полета цели. Шкала четырьмя винтами крепится к лицевой нанели индикатора перед экраном трубки. Руч-ки перемещения графической шкалы спабжены стонорами.

приложения

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ИНДИКАТОРНЫХ УСТРОЙСТВ электроннолучевые трубки

1. Типы и назначение электроннолучевых трубок

Электроннолучевая трубка является электроваксумным прибо ром, служащим обычно для визуального наблюдения электрических процессов.

Трубка состоит из стеклянной колбы, в которую помещен элек тронный промектор, испускающий узкий пучок электронов вдоль от трубки (луч), устройства для отклонения этого пучка от оси и эк

трубки (дуч), устройства для отклонения этого пучка от оси и эк рана, светящегося при попадании на него пучка электронов. Электронногу чевые трубки обычно классифицируются по све собу фокусировки и отклонения электронного пучка. В трубках од ного типа, называемых электростатическими, для фокусировки и от клонения луча используется электрическое поле. В грубках другов пипа — магинтных — для этих же целей используется магинтлок поле.

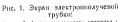
Кроме того, электроннолучевые трубки различаются еще и в времени послесвечения. Для наблюдения быстро изменяющих процессов применяются трубки с коротким послесвечением с тем чтобы изображение на экране не оставалось динтельное время. Для наблюдения повторяющихся процессов, интервалы между которыми наблюдения повторяющихся процессов, интервалы между которым значительно больше инерции зрительного восприятия, применяють трубки с длительным послесвечением. Экраи такой трубки имеет двойное флуоресцирующее покрытие (рис. 1). Под воздействием электроиного пучка начинает светиться слой с голубым свечением а свечение этого слоя возбуждает свечение следующего слоя с желтым свечением. Первый слой обладает малым временем послесвечения, а второй — длительным.

Под временем послесвечения поинмается промежуток времени в течение которого интенсивность свечения флюоресцирующего вещества после прекращения возбуждения спадает до 0,01 первоначальной величины в

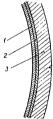
чальной величины.

В нашей анпаратуре электроннолучевые трубки непользуются для двух целей:

1. В качестве осциллографов, позволяющих наблюдать форму электрических сигналов по их изображению на экране. В этом случае применяется электрое атическая трубка с коротким послесвечением типа 8ЛО29.



слой флюореснирующего нешества с убым свечением, 2 - слой флюоресни-ощего нешества с желтым спечением, 5 - стеклянное дио трубки.

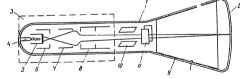


2. В качестве электроннолучевых разнолокационных индикаторов, служащих для определения координат целей по светящимся отчеткам отраженных сигналов. В этом случае применяется магнитная трубка с длигельным послесвечением (время послесвечения—вколо 10 сек) тича 31ЛІМ32.

2. Электростатическая электроннолучевая трубка типа 8ЛО29

Устройство трубки с электростатическим отклонением изображепо на рис. 2.

Петочинком электронного пучка является электронный прожектор, состоящий из катода, модулятора и двух аподов



 ${
m P_{HC}}.$ 2. Устройство электроннолучевой трубки со статическим отклонснием:

техлинія колба; 2— экран, покрытый систынныкя вешеством, 3— электронный систор; 4—пологренатель, 5— цагол, 6— управляющий электрод, 7—перный впод; гогорії в под за насеомня насе

Электроны излучаются накаленным катодом, изготовленным в виде никелевого цилиндра, имеющего на торце оксидное покрытие. Впутон цилиндра находится вольфрамовая инть подогревателя, рекопытар в слигать. евернутая в спираль.

117

Предварительная фокусировка электронов производится управляющим электродом или модулятором, имеющим отринательный потенциал по отношению к катоду. Модулятор представляет собой металлический стакаи с отверстием против ториа катода. Направ ление, в котором излучаются электроны, определяется этим отвер стием, так как электроны могут проходить только через него. Элек стнем, так как электроны могут проходить только через него. Электрическое поле модулятора заставляет электроны изменить первоначальное направление (рис. 3) и концентрирует их в узкий пучок Изменение отрицательного потенциала модулятора изменяет число электронов, проходящих через отверстие, меняя таким образом яркость свечения

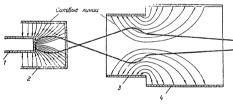


Рис. 3. Фокусировка пучка электронов: $I = \text{катод}; \ 2 = \text{управляющий электрод}; \ 3 = \text{первый апод}; \ 4 = \text{второй апод}.$

После модулятора пучок электронов проходит через систему, со стоящую из первого и второго анодов — двух цилиндров, имеющих положительный потенциал, причем потенциал второго анода выше первого. Положительный потенциал вызывает ускорение движения электронов, а электрическое поле между этими анодами заставляет электроны изменить направление движения так, что они пачинаю двигаться к оси трубки и сходятся в какой-то точке (рис. 3). При правильном соотношении папряжений между анодами электроны правильным соотпошения напряжения жежду аподать электрона сходятся на поверхности экрана и светящееся пятно получается яр-ким и нерасплывиатым, т. е. сфокуспрованным. Так как для фоку-сировки обычно меняют напряжение на первом аподе, то он и получил название фокусирующего. Второй анод называется ускоряю

Отклонение электронного пучка пропаводится с помощью элек трического поля, создаваемого напряжением, которое подводится (двум парам пластин, расположенным за вторым анодом (рис. 2) одна пара пластин устанавливается перпендикулярно к другой, при этом одна пара позволяет отклонять пучок в горизонтальном на

этом одна пара позволяет отвлогать пучок в горизоптальном на-правлении, другая — в вертикальном.
Если к пластинам какой-либо пары приложено напряжение, то электронный пучок отклоняется к пластине, имеющей более поло-жительный потенциат; величина отклонения пучка прямо пропорциональна напряжению между пластинами.

Внутренняя поверхность расширяющейся части стеклянной колбы покрыта слоем коллондального графита (рис. 2), называемым аквадагом или высоковольтным анодом, имеющим еще более высокий положительный потещивал, чем второй анод. Он дает дополнительное ускорение электронам и тем самым увеличивает яркость и улучищает фокусировку изображения. Кроме того, он притягивает вторичные электроны, испускаемые флюоресцирующим экраном, и жранирует электронный луч от внешних полей.

3. Магнитная электроннолучевая трубка типа 31ЛМ32

По устройству электронного прожектора магнитная трубка отличается от электростатической тем, что фокусировка электронного пучка производится здесь не системой двух аподов, как в электростатической трубке, а магнитным полем фокусирующей катушки, фокусирующий апот отсутствует пунства только ускорающий апот Фокуструющей апод отсутствует, имеется только ускоряющий апод оргентации. Впешний вид трубки пекстан на рис. 5.

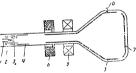


Рис. 4. Устройство электроннолуче-вой трубки с магнитным отклоненнем; 1 – подогремятель: 2 – катол. 3 – управля-вий электрой; 4 – усеоривници апол. 5 – ни-сколодьтный апол. 6 – нюз. иссокого напри-сколодьтный апол. 6 – нюз. иссокого напри-жения: 7 – экина, покры с — сестапилься пе-виством; 8 – фонустрой напри-жения: 7 – монустрой на катушка, 9 – от-клоневшия система.

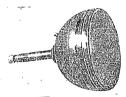


Рис. 5. Общий вид электроннолучевой трубки 31ЛМ32.

Магнитная фокусировка электронного пучка осуществляется следующим образом. Специальная короткая катушка, через которую пропускают постоянный электрический ток, создает неоднородное

пропускают постоянный электрический ток, создает неоднородное магнитное поле.

Пока электроны находятся в области поля, оно заставляет электроны, движущиеся к экрану, двигаться не по прямой, а по спиральной линии, направленной к оси. При правильно установленном польщин, направленной к оси. При правильно установленном польше (что достигается изменением тока, протекающего через фокусирующую катушку) все электроны, помидающие поле, движутся по рующую катушку) все электроны, помидающие поле, движутся по направлению к оси и встречаются в общей точке на экране трубки. Трасктория электрона показана на рис. 6.

Висшний вид фокусирующей катушки показач на рис. 7.

рующий магнитное поле (рис. 8).

Для достижения оптимальной фокусировки необходимо совпадение осей трубки и фокусирующей катушки. Это условие удовлетворяется конструкцией крепления фокусирующей катушки.

Экран катуники имеет отверстие, в которое проходит горловина трубки. С внутренней стороны экран имеет щель для выхода манитнего поля. Эта щель смещена к одной стороне экрана катуника.

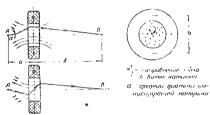


Рис. 6. Траектория движения электрона внутри короткой фокуспрующей катушки.

Фокусирующая катушка располагается на гортовине трубки так, что щель находится ближе к экрапу. Один вывод фокусирующен катушки подключен к цепи \pm 300 a, а тругой \pm к аподу регулируюшей ламиы.



Рис. 7. Внешний вид фокусирующей катушки и ее деталей: $I = \text{катушка}; \ 2 = \text{корпус экрапа}; \ \mathbf{J} = \text{крышка экрапа}.$

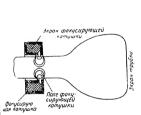
Фокусирующее магнитное поле зависит от величины тока, протекающего через фокусирующую катушку. Так как фокусирующая катушка питается аподным током регулирующей ламыы, то пэменением папряжения смещения на управляющей сетке этой лампы можно регулировать ток, а следовательно, осуществлять фокусировку луча. Величина тока, протекающего через катушки, примерно 10—12 ма.

12 ма. Такая схема обеспечивает постоянство фокуспровки пезавнеимо от изменения окружающей температуры. По мере прогрева сопро-

пивление фокусирующей катушки изменяется, по величина тока, вротекающего по ней, не зависит от сопротивлений фокусирующей катушки, так как впутрениее сопротивление лампы значительно больше сопротивления катушки.

ток в этой цени почти полностью определяется напряжением на управляющей сетке регулирующей дамны.

Схема интания фокусирующей катуники приведена на рис. 9.



с. 8. Концентрация магнитного по-фокусирующей катушки с по-мощью железного экрана.

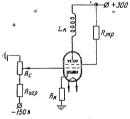


Рис. 9. Схема питания фокусирую щей катуппки.

Положение движка потенциомстра R_{ε} определяет величину то-ка, протекающего через фокусирующую катушку. Сопротивление R_{ε} , включение в катод регулирующей лампы, третивная войствующее выстроимее сопротивления получина по увеличивает действующее внутрениес сопротивление регулирующей

Для отклонения электронного луча от оси трубки и для соответствующего перемещения нятна по экрану применяется магнитная оклоняющая система.

ствующего перемещения пятна по экрапу применяется магинтная отклоияющая система.

В индикаторах станций применены магинтные отклоияющие сці; — темы следующих двух видов:

1) отклоияющая система с замкнутым магинтопроводом (с железным сердечником) — в индикаторах ВО-01 и НО-02;

2) отклоияющая система открытого типа (без железного сердечника) — в индикаторах ПО-02.

Отклоияющую систему с замкнутым магинтопроводом образуют катушки с железным сердечником.

Отклоияющая система открытого типа выполнена в виде катушки, закрепленных на специальном каркасе.

Катушки отклоияющих систем питаются от генераторов развертки дальности (индикатор ПО-02) или только от генератора развертки дальности (индикатор ПО-02).

Ток, питающий катушки, образует в горловине электроннолучевой трубки магнитное поле. Это поле отклоияет электронный луч на пути между фокуспрующей катушкой и экраном трубки.

Пучок электронов, движущийся к экрану, имеет свойства провада, по которому протекает постоянный ток. Так как проводник с током, находясь в магнитном поле, отклоняется этим полем в паправ лении, определяемом по правилу правой руки, то и пучок электры нов будет также отклоняться магнитным полем катушек. Величича отклонения находится в прямой зависимости от величины тока, пы

Катушки отклоняющих систем расположены перпендикуляры электронному лучу. Витки катушек распределены так, что в поперечном сечении горловниы трубки получается равномерное магнитно

Изображение на экране трубки может быть некажено в силу сж

дующих причии: - несовпадения центра отклонения с центром сферы экрана трубки;

— неоднородности отклоняющих полей;
— взаимодействия отклоняющих и фокусирующих полей.
Взаимодействие отклоняющих и фокусирующих полей уменьшается с увеличением расстояния между этими системами и компенспруется поворотом отклоняющей системы на искоторый угол во

круг оси трубки.
Отклоняющие системы с замкнутым магнитопроводом (рис. 10,6) состоят из катушек, обмотки которых расположены так, что каж, а обмотка создает равную часть магнитного потока.

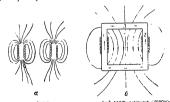


Рис. 10. Магнитнос поле отклоняющей системы.

Отклоняющие системы без магнитного сердечника (рис. 11,*a*) состоят из катушек, у которых магнитные поля обмоток складываются таким образом, что образуют общее магнитное поле. На рис. 10,*a* нзображены две короткие соленондные обмотки,

На рис. 10, а пзооражены две короткие соленондные обмотки, расположенные параллельно на расстоянии, достаточном для прохода горловины электроннолучевой трубки. Магнитное поле, образуемое этими катулками, будет параллельным. Благодаря симметричному расположению обмоток магнитное поле в горловине трубки тоже симметрично и почти однородно. При таком образовании

магнитного поля большая часть поля рассенвается и не участвует в отклонения электронного пучка.

тклонении электропного пучка. Этот недэстаток исключается при применении железного сердечника (рис. 10,6). Железный сердечник способствует увеличению общего магнитного потока и помогает сконцентрировать магинтный поток в нужной области.

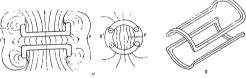


Рис. 11 Магнитное поле отклониющей системы, без магнитного сер-дечника и форма двух семцей отклоняющей системы; а) форма магнитного поля, б) форма катупки.

Отклоняющая система без магнитного сердечника выполняется из двух обмоток, расположенных одна пад другой по обенм сторовым торовны трубки и соединенных таким образом, что они образуют общее магнитное поле. На рис. 11,a и 11,b показаны вид магнитного поля этих катушек и форма обмоток.

А. Отклоняющая система с замкнутым магнитопроводом

проводом

Парис. 10,6 показаны в разрезе типичная катушка с квадрагным железным сердечником и форма магнитного поля. Магнитодинжущая сила таких полей имеет одинаковое направление в обонх термиях сердечника (1, 2), поэтому верхиях часть сердечника (поризонтальный стержень 3) достигает более высокого магнитного поризонтальный стержень 3) достигает более высокого магнитного потещилла, чем нижняя (горизонтальный стержень 4). Эта разность магнитных потейциалов заставляет поток протекать более или менее равномерно через воздушный зазор внутри сердечника, однако нее равномерно через воздушный зазор внутри сердечника, однако нериблизительно 50—60% всего потока протекает вне зазора и не приблизительно 50—60% всего потока протекает вне зазора и не может быть использовано для отклонения зактуровного луча.

Токи отклоняющих катушек наводят вихревые токи в металических частях самой отклоняющей системы и во всех металических частях, расположенных поблизости от нее. Потеры на вихревые токи в сердечнике сводят до минимума в результате набора сердечника и отдельных Г-образных пластии. Железный сердечник должен обладать не только высокой магнитной проницаемостью, по должен обладать не только высокой магнитной проницаемостью на протексте на должен обладать не только высокой магнитной проницаемостью на протексте на предежнитного по должен предежним

катушки си глато то ну огк копиу развертки. Те игсерлечник пераг матилитеся подводения общом резигрователя по средствия образования общения матилитеся подводения общения высовать по облаговию на до будет стремиться сместить исходимо точку развертки. Поэтом, в особо важных случаях сердениес изготовляется из отожженного

пермилатоя Катуники, расположенные на противоно южных стержиму сости чены илистрему чруг пругу лас, что ток, проходинии по виткам ка тушек, соттает и магшитопроводе потоки противоволожных направ лений. Так как оос катушки имеют о пилковое число витков, во мении так как обе катушки имеют отнивковое число витков, те суммарный поток и матинтопроволе раней издо, а во внутренном пространстве матинтопровола потоки рассенвация суммируютья Этот суммарный поток создает матинтное поте, которое и непол-туется для отклонения электропного дуча.

Обмотки отклоняющих катушек, могут быть рассчитаны как на однотактное, так и на двухтактное включение. При отнотактном одотактнос, так и на доухнактнос включение тери отнолаетнос иключении очин коней областки подключен к айолу пыходной тым иы, а тругой коней — к инше т 300 и. При туутактном иключении оба конца обмоток подключаются к аполам выхолных лами тепера торов разпертки азимуталене тальности, а средняя точка с к иш

торов разпертки азимута или сстоюе от, а средом примене и 300 а. В индикаторах станции применено звухтактное исполение откло-ниющих катушек. Каждай отклониющай катушка состоит из изу-половии. Каждай половина катушки, в свою очере и, состоит из изусекини. Обе потовичы казунки размешены на противоноложных

стержиях, что пояеняется рне 12. Кажлая секния состоит из эпух обмогок внутренней и внешней Как вихтренней так и пислиус обмогок внутренней и внешней Как вихтренне, так и пислич обмотки в каждой половине катушки соединены последовательно. Обе половины катушек соединены между собой последовательно.

Общий вид катушек с замкиутым магистороводом, применяе мых в индикаторах станции, показан на рис 13

мых в индикаторах станции, показан на рис 13
— Вненише обмотки, расположенные на вергикальных стержия интаются током одной дамны лиуутакциой суемы, а внутренише об мотки, расположенные на тех же стержиях. — током другой дамны Такая же суема применена для интания обмоток, расположенных на горизоптальных стержиях. Токи, интающие инутренное и внешкае

совотки, паправлены завистрем, пруг пругу. По отолу, се ветова, сомоски, оворанествя сванстресу пруг прусу стемоску, сели това, протеклюние через вос обмотки, булух раним, то отклюниются по в оутет отсутетновуть. При разущениях по всигиние пислониях о K OVECTORACE ROBERT TEPH PARAMETRISA HO IN THROME INTERORMAN OF KAS OVER COLLIBRATIO FOR COMMONIC AND INTROCURE OF COLOR OVER STRUCTS OF LOTO, UP OF THE COLOR OVER STRUCTS OF LOTO, UNITED STRUCTS OF THE COLOR OVER STRUCTS OVER STRUCTS OF THE COLOR OVER STRUCTS OVER ST Различие в питающих токах вызывается различием по велили в в прижении на Аправънопия сетках питлових вами



Он тоймоныя катунках обмотьями на одног изрестор кнеп спо-Он тоняющим катушках обмоть мильто пои и предсержителю соона отклонять спектронный зуч втоль одной их ости г органы. Яли получения отклонения опектронного зуча втоль зиху гоорди натиму осси катушка от поимоней системы разлегом иль иссу

ньного отклонения ознавающь. Для получения испекаженного изображения стании, отклонаю ине катупек распредения перавном рио в ють карелет катупеч

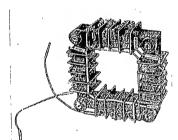
высущек распределены перавном ріпо влода каргаст далуння по определенному закону.
 Отклоняющая спетема, ноказанняя на рис 13, применяется яда отклонення октороного луча в пили агора. Во об в ПО 02.
 Па рис 14 показан общината стадовного следена, применяю ім видинатора ВО 02 ядя сконення на агра развертки (в резгледенорного облоря). Питание отоблен сема основальное по сема основального применяющая стема основального облоря. В обществу применяющих следенорная во 04. ПО 02. п. ПО 03.
 Обмотил отеловающий спетемы с делаутым магантоповного с

(в) 02, 11О 03 Обмытки отклоняющей светемы с леголутым манилопроволот в велючены в лиолиме нени высодны длям рада разарток адимуты и кальности и в лиолимо ислы налим, рету пирующей ведичну слеше.

ния центра развертки на экране трубки. Изменение токов в апод-ных ценях лами под воздействием напряжений на управляющих сетках приводит к изменению магнитных полей и в результате -к отклонению электронного луча под воздействием результивую-

щего магнитного поля.

Для сдвига пачала разверток на край экрана грубки в индикаторах ВО-01 и ПО-02 используется одна из обмоток отклоняющей катушки, распеложенной на вертикальных стержиях.

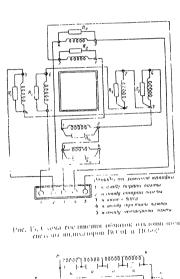


Рье. И. Общий вид отклопяющен системы, при меняемой для смещения центра в индикаторах кругового обзора.

Эта обмотка включается в аподную цень счециальной дамны, па-пряжение на управляющей сегке которон может регулироваться в-тенциом гром, ось которого выведена в шину и снабжена ручкой с надинсью ГОРГЗ. СДВПГ. При наменении напряжения на управ-ляющей сстке изменяется аподный ток этой ламны. Возинкающим при этом результирующим магинтного поля определяет направ-ление сдвига развертки. Направление магинтного поля определяет направ-ление сдвига развертки.

Отклонячицая система смещения центра в индикаторе ПО-02 имеет по одной катушке на каждом на четырех стержней. Катушка секционированы, причем число витков в секциях одинаково. Катушки секционированы, причем число витков в секциях одинаково. Катуш-ки смещения центра развертки в индикаторе ПО-02 расположены вокруг отклоняющей системы. Обмотки, расположенные на противо-положных стержиях, соединены навстречу друг другу так, что в магнитопроводе замкнутый результирующий магнитный поток равен пулю, а поля рассенвания складываются (рис. 16). Сдвиг центра развертки по днаметру экрана трубки осуществ-ляется в результатае наменения напряжения на управляющей сетке регулирующей лампы. Смещение центра развертки в любую точку по окружности экра-

улирующен мишиля. Смещение центра развертки в любую точку по окружности экрасъяспъсние вентра развертън в люсую точку по окружности экра-на осуществляется механическим вращением отклоняющей системы вокруг оси трубки. Ручка вращения выведена на лиценую нанель индикатора и снабжена надписью УСТАНОВКА СЕКТОРА.



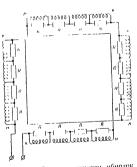


Рис. 16. Схема соединення обмогок от клоняющей системы, применяемой для смещения центра в индикаторах кругоного облора.

127

126

Регулирование тока осуществляется маломонциями потенциомег рами в сеточных ценях дами

Применение регулирующих электронных дама создает блиговраиных дама создает блиговраиные условия для таннения собственных параз гиом колболина дактунках. Эти колболина обустовлены перехолимии процессамы возга з эта учи и моменты парада и конца развертки (паводка с от клот яв отгу клучием). В тоголистые к этому для гашения колболина пообхолиму призначения колболина. необходимо шунтировать катунки постояглями сопротивлениям таким образом, чтобы этгухание контура, состоящего из негу ктяв ности катуніки и ее разпределенной сукости. было отизко к кра этилскому. Шунтарующие сопротивления $\{R_1, R_2, R_3, n, R_4\}_{1,1,1}$ рзіс 15) отклоняющих систем расположены веносредстванно у ра тулирующих дами, а шунтирующие сопротивления (*R* на рис за отклоняющей спетемы смещения центра резвер ка разположены. посредственно на катушках

Регулирующая лампа должна иметь во обожно во вынее сонро-гивление. Это условае удовлетворяется в случае применения луче вых тетродов с сопротивленияма, включениями в цени катодов.

Время запухания возбуж јенных колебании получается тем месь не, чем мет не изтукникность катушек. Пель му том дом немуний к рез обмотка катулек, задается максимально долусти

В. Откленяющая енетема оез железного еер селанка

Отклопионал енетума отменето иниа применена в интрикателе ПО-02 Она выподнена из двух обусток, расположенных одна нат-ругон по обену сторонам тордоричит жисктроннодученой грубкт Каждая вз сомоток состоит из двух секции, соединенных последе-вательно. Одна секцыя охватывается другой, так что одна секцвы по табар этам меньше, чем другая. Секции выполнены в вите сосредотольниму обмоток и располятаются лишь на части каркаса, а вс по всен его поверхности. Форма изух семции изображена на рве 11,б.

Обмотки соединены последовательно, укреплены на противоно дожных сторонах общего кархаса и врагуаются с исмонью следы щей системы спихронно с врашением автенны. Оси обмоток периов дикулярны оси трубки

Вид образующегося магинтного поля показан на рис 11,а.

На рис. 17 приведена схема соединения обмоток откловиючет системы (без инунтирующих сопротивлений) нидикаторов ПО-02 и системы досо плунтирующих сопродивлении) индикаторов ПО-02 и ПО-03. Общий инд отклоняющей системы без железного сердечинка приведен на рис. 18.

Применение отклоняющей системы без желе чого серденика об ределяется искоторыми особенностями, отличающими ее от отк тоня

ющей системы с замкнутым магшиопроводом. Эти особенности заключаются в следующем:

Отклоняющая система без желечного сер ценника не искажает магнитное поле, создаваемее системой смещения дентра развертки

Рис. 17. Схема соединения обмоток отклонию цей системы (без шунгирующих сопротивлений) индикаторов 11О-0 и 11О-03. Рис 18 Общий вид отклониющей катушки без желез-пого сердечинка. 129

Регулирование тока осуществляется маломонциями потенциомег рами в сеточных ценях дами

Применение регулирующих электронных дама создает благоправиные условия для ганисани собственных параз гиом колсолина дактунках. Эти колсолина обусловлены перехолими процессами вест толь учил моменты пирала и конца развертки (паводка с огамо звоюгу катушек). В тоголистые к этому для гашения колсолина побументы, пистом необходимо шунтировать катунки постояглями сопротивлениям таким образом, чтобы этгухание контура, состоящего из негу ктяв ности катуніки и ее разпределенной сукости. было отизко к кра этилскому. Шунтарующие сопротивления $\{R_1, R_2, R_3, n, R_4\}_{1,1,1}$ рзіс 15) отклоняющих систем расположены веносредстванно у ра тулирующих дами, а шунтирующие сопротивления (*R* на рис за отклоняющей спетемы смещения центра резвер ка разположены. посредственно на катушках

Регулирующая лампа должна иметь во обожно во вынее сонро-гивление. Это условае удовлетворяется в случае применения луче вых тетродов с сопротивленияма, включениями в цени катодов.

Время запухания возбуж јенных колебании получается тем месь не, чем мет не изтукникность катушек. Пель му том дом немуний к рез обмотка катулек, задается максимально долусти

В. Откленяющая енетема оез железного еер селанка

Отклопионал енетума отменето иниа применена в интрикателе ПО-02 Она выподнена из двух обусток, расположенных одна нат-ругон по обену сторонам тордоричит жисктроннодученой грубкт Каждая вз сомоток состоит из двух секции, соединенных последе-вательно. Одна секцыя охватывается другой, так что одна секцвы по табар этам меньше, чем другая. Секции выполнены в вите сосредотольниму обмоток и располятаются лишь на части каркаса, а вс по всен его поверхности. Форма изух семции изображена на рве 11,б.

Обмотки соединены последовательно, укреплены на противоно дожных сторонах общего кархаса и врагуаются с исмонью следы щей системы спихронно с врашением автенны. Оси обмоток периов дикулярны оси трубки

Вид образующегося магинтного поля показан на рис 11,а.

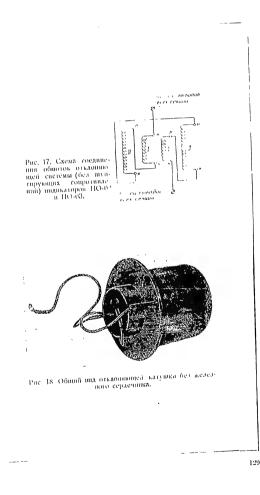
На рис. 17 приведена схема соединения обмоток откловиючет системы (без инунтирующих сопротивлений) нидикаторов ПО-02 и унстемия досэ шунтирующих сопрозивлений) нидикаторов ПО-02 и ПО-03. Общий вид отклоняющей системы без желечного сердечинка приве цен на рис. 18.

Применение отклоняющей системы без желе чого серденика об ределяется искоторыми особенностями, отличающими ее от отк тоня

ющей системы с замкнутым магиптопроводом. Эти особенности заключаются в следующем:

128

Отклоняющая система без желечного сер ценника не искажает магнитное поле, создаваемее системой смещения дентра развертки



в индикаторе ПО-02. Поэтому возинь за возможность выполнить от клоняющую систему открытого типа, окруженную другой (систем) смещения центра), более круппон по габаритам системой с ясоле-ным сердечником. Система без сердечника вращается механически для получения кругового обзора. Система с сердечником непольдля получения кругового обзора Система с серденником неполь-зуется в этом индикаторе для смещения центра развертки.

2) Система без сердечника, благодаря малой распределенной

емкости и отсутствию секционных колебаний, может работать при значительно большей скорости развертки, чем система с сердечин-

Вес системы без сердечника значительно меньше,

4) Путем распределения витков в секции можно легко по тучны

желаемую форму магнитного поля.

Как педостаток необходимо указать, что изготовление системы без сердечинка значительно сложнее, чем системы с железным сер-

Отклоняющая система открыного липа интается от оконечного каскала схемы развертки дальнести.

Отклоняющая система открытого гипа обеспечивает отклонен в луча лишь в одном направлении.

усилитгли

1. Широкополосный усилитель

На рис. 19 представлена схема широкополосного уси инслыного каскада. Основное назначение такого каскада обеспечинь неиск.

Ø--0

инроконолосного Рис. 19. Схема усилителя.

130

женное усиление кратковременных импульсов. Так как спектр частог кратковременных импульсов чрез вычайно инрок, то широконолос-ный усилитель должен равномерно усиливать частоты от самых пизких до очень высоких.

Коэффициент усиления усилис-ля приближенно определяется фор-

$$I_{N} = S \cdot R_{4}$$

где S — крутизна лампы; $R_{\rm a}$ — сопротивление аподной па-грузки дамны.

Основным педостатком обычных усилителей является спижение усиления на высоких частотах, когда начинает сказываться влияние усиления на высоких частотах, когда начинает с казываться выполнавающих емкостей C_n , сопротивление которых при увеличении частоты уменьшается. Поскольку эти емкости шуптируют аполное сопротивление лампы $R_{\bf a}$, то коэффициент усиления симжается и уменьшается скорость парастания фронта имульсов.

уменьшается скорость нарастания фронта импульсов. Чтобы уменьшить влияние паразитных емкостей, сопротивление $R_{\rm a}$ берут по возможности меньшим. Но так как при этом спижается

коэффициент усиления во всем днаназоне, то в инфоконолосных усилителях применяются дамны с большой круппаной S (невтоды), которые могут обеспечить более высокий коэффициент усиления

которые могут оосспечить более высокни коэффициент услаения. Для компенсации шунгирующего влияния паразитных емкостей на высоких частотах последовательно с аподной нагру кой включается корректирующая индуктивность $L_{\rm k}$. Реактивное сопротивление индуктивности увеличивается с увеличением частоты и компенсирует уменьшение сопротивления аподной нагрузки. Этим достипастся равномерность часточной характеристики в широком дианазо-

Применение такой схемы (рис. 19) позволяет расширить полосу гропускания усилителя примерно в 1,5 раза. Усиливаемые сигналы подаются обычно на управляющую сстку ламны, а катод се заземляется (схема с заземленным катодом). Однако в некоторых случаях, например, если необходимо сохранить полярность сигнала, входное напряжение подается на катод; в этом случае заземляется управляющая сетка (схема с заземленной сет-

Чтобы не снижать величину усиления каскада, необходимо, чтобы выходное сопротивление схемы, являющейся неголюдимо, что-вы выходное сопротивление схемы, являющейся неголинком усили-наемых импульсов, было значительно меньше, чем входное сопротивлечие усилителя Этим обеспечивается максимальная передача им-

пульса на вход усилителя. В том случе, когда напряжение подается на сетку усилительной дамны, это условие выполняется, поэтому способ такой подачи входного сигнала более эффективен. Подача на катод применяется лишь в тех случаях, когда выходное сопротивление источника сигналов

Характерной особенностью ингрокополосных усялителей, приме-Аарактервои особенностью инфоконстоктых услатисаей, ариак-иясмых в индикаторной аниаратуре, является то, что на их вход всегда подаются односторонине импульсы. Это обусловливает выбор режима работы дами усилителей. В индикаторной аппаратуре дан режима работы дами усилителен, в индикаторной аппаратуре дай-ной станции инфоконолосные усилители применяются для усиления отметок дальности и азимута, отражениях сигналов и сигналов опознавания. Так как все эти импульсы имеют положительную по-дарность, то усилители работают в классе усиления АВ, что поз-воляет лучним образом использовать характеристику дампы.

2. Катодный повторитель

Катодный повторитель применяется для усиления мощности электрических сигналов с минимальным искажением. Характерная особенность схемы заключается в применении сильной отрицательной обратной связи, так что выходное напряжение полностью подается в противофазе во входную цень схемы.

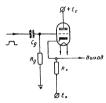
в противофазе во входиую цень схемы.

Схема простейшего катодного повторителя приведена на рис. 20.

Входное напряжение, как и в обычном ламповом усилителе, подаетвходное напряжение, как и в обычном ламповом усилителе, подаетвходное напряжение нагрузки вклюси непосредствению на сетку ламны. Сопротивление нагрузки вклюси непосредствению на сетку ламны.

чено не в аподную, как в обычном усилителе, а в катодную цень

Режим схемы при отсутствии внешних сигналов определяется исстоянными напряжениями на сетке Eg, на аподе Eg и в катодной цени лампы E_{κ} . Эти напряжения определяют начальный аподный



тек лампы и, следовательно, начальное значение выходного напряжения на катоде. Подача вненинего сигнала изменяет напряжение на сетке ламны и, следовательно, аподный ток и вызывает изменение напряжения на кателном сопротивлении.

Пормальный режим схемы катодного повторителя получается в том случае, когда ин при каких значениях напряжений на электродах ламыя не за-

Рис. 20. Схема катодного повторителя.

— прижения не появляются сеточные токи ламны. Первое условие ограничивает минимальное значение напряжение на катодо вамы. Последнее условие выполнимо, пока непряжение на катодо вамы. пряжение на катодо лампы, а следовательно, на выходе схемы, вы-ще, чем напряжение на сетке лампы. Следовательно, это условле ограничнавает максимальное значение напряжения на сетке лам нь. Папряжение на катодном выходе схемы и его измечения опреде-

ляются анодным током. Как известно, анодный ток лампы зависит от аподного и сеточного напряжений лампы. Для рассматриваемен от аподного и сеточного напряжении ламны. Для рассматриваемог схемы аподное напряжение можно с допустнямой точностью считать постоянным, а сеточное напряжение в суеме определяется разностью напряжений между сеткой и катодом.

Так как подача внешнего сигнала на сетку вызывает одновре-

так как подача высыпето оптыва на столу манаменто изменение напряжения на катодном сопротивлении, то раз-ность напряжений между сеткой и катодом даже при больних внешних сигналах меняется мало. Это обусловливает пизкий коэф-

виешних сигналах меняется мало, это соуслованняет инахип коэффициент усиления катодного повторителя. Расширение области изменения выходного напряжения может быть достигнуто путем увеличения $E_{\rm a}$ и уменьшения $E_{\rm k}$. Однако величины этих напряжений ограничены предельно допустимыми для личина этих паприлении ограничена представие допустивнам город применяемого типа ламп значениями, поэтому практически сдин-ственно допустимый способ увеличения указанных предслов сводит-

ся к увеличению сопротивления катодной нагрузки. Коэффициент усиления K катодного повторителя определяется зависимостью

$$K = \frac{1}{1 + D + \frac{1}{SR_{\kappa}}},$$

где D — проницаемость лампы; S — крутизна ее характеристики; R_{κ} — сопротивление нагрузки.

132

Нз приведенной зависимости видно, что для катодного повторителя К всегда меньше единицы. Поэтому амплитуда переменного папряжения на выходе всегда получается меньше, чем на сетке ламны. Коэффициент усиления не является строго постоянным. Входяние в выражение параметры дампы—попищаемость D и в особенности крутизна характеристики S—зависят от аподного тока дамны. Чем ближе коэффициент усиления к единице, тем меньше колебания коэффициента усиления К. Поэтому пеобходимо применять дамны с возможно большей крутизной характеристики S—и достаточно большое сопротивление катодной нагрузки.

ламны с возможно облынен крумп дол дарактери дара точно большое сопротивление катодной нагрузки.

Входное сопротивление катодного повторителя очень велико, зна входное сопротивление катодного повторителя очень велико, зна-чительно быльше входного сопротивления обычного усилителя. Это объясияется тем, что сопротивление паразитной емкости сетка—ка-то і и утечки, включенной между шими, значительно увеличивается б нагодаря тому, что напряжение на катоде близко к напряжению

Выходное сопротивление ламны, папротив, значительно шже, чем у обычного усилителя, опо определяется по формуле: на сетке лампы.

$$R_{\text{max}} \approx \frac{\frac{1}{S} R_{\text{K}}}{\frac{1}{S} + R_{\text{K}}},$$

откуда видно, что выходное сопротивление представляет собой параллельное соединение католного сопротивления $R_{\mathbf{k}}$ и действующерадлельное соединение католиого современном току $\frac{1}{S}$. Так как у ламп, то сопротивления дампы переменному току $\frac{1}{S}$. Так как у ламп, применяемых обычно в схеме катодного повторителя, S больше единицы, то величина $\frac{1}{S}$ получается намного меньше, чем $R_{\rm K}$, и, сле-

довательно, выходное сопротчвление получается очень малым. Катодные повторители широко используются для передачи сигналов, особенно при передаче через высокочаетотный кабель.

3. Усилитель с обратной связью

Усилитель с обратной связью применяется для безыскаженного Усилитель с обратной связью применяется для безыскаженного усиления пилообразного напряжения развертки в пидикаторной апратуре. Так как для питания отклоняющих катушек индикаторов необходимо иметь ток пилообразной формы, то задачей данного усилителя является также преобразование пилообразного напряжения ток тилообразной формы. Схема усилителя с обратной связыю приведена на рис. 21.

Отрицательная обратная связь в этой схеме осуществляется путом подачи части выходного напряжения, синмаемого с катодного сопротивления выходного лампы усилителя Ла, на катод первой усилительной лампы Л1. фазы входного напряжения, действующего на лительной лампы Л1. фазы входного напряжения, действующего на

сетке лампы J_1 , и выходного, подаваемого на катод этой лампы, совпадают, поэтому лампа J_1 усиливает не напряжение, поступающее на ее вход, а разность входного и выходного напряжений. схема дает возможность компенсировать искаження формы напряжения, впосимые лампами схемы.

Компенсация искажений входного напряжения происходит сле дующим образом: пусть веледствие нелинейности характернетики выходной лампы \mathcal{J}_3 форма на-

пряжения в аподной цепи этой лампы исказилась. Предположим,

что амплитуда этого напряжения несколько уменьшилась. Это не-

кажение повторится на катодном сопротивлении R_{κ} . Напряжение обратной связи, передаваемое на катод лампы \mathcal{J}_1 , уменьшится.

В результате разпость напряжений между сеткой и катодом лампы увеличится, что приведет как бы к увеличению входного напря-

жения. Таким образом, амилитудные искажения, внесенные

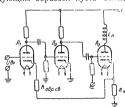


Рис. 21. Схема усилители с обратной связыю

лампой, будут скомпенсированы. Точно так же будут скомпенсированы и искажения формы тока.

Если вместо анодной нагрузки выходной лампы этого усилителя включить отклоняющую катушку электроннолучевой трубки, то ток, проходящий через катушку, будет следовать закону нарастання напряжения на катоде этой лампы. Поскольку такая схема даст неискаженное повторение входного напряжения на катоде выходной лампы, 10 тог, проходящий через катушку $L_{\rm t}$, будет повторять эту форму без искажений.

4. Парафазный усилитель с катодной связью

Парафазный усилитель представляет собой схему, позволяющую получить равные по величине и противоноложные по полярности наприжения. Схема парафазного усилителя с катодной сиязыю прижеда, дена на рис. 22. На вход такой схемы подается напряжение, папридела на рис. 22. 114 вода галон съемы подастел напряжение, напри мер пилообразное, имеющее определенную полярность, а с выхода синмаются два усиленных симметричных напряжения.

синмаются два успасивых симметричных напряжения. Схема состоит из двух ламп, одна из которых является усилительной, а другая — инверсиой. Обе лампы имеют общее катодное сопротивление R_{κ} . Это сопротивление не шунтируется конденсатором, и лампа \mathcal{J}_1 работает подобно катодному повторителю.

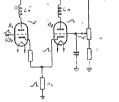
ром, и лампа σ 1 разотаст подобно катодному поэторителю. При подаче на сетку лампы \mathcal{J}_1 пилообразного напряжения опо усилится этой лампой и с аподной нагрузки будет сиято усиленное напряжение с полярностью, противоположной входному. Аподный ток этой лампы протекает через сопротивление R и на нем будет

действовать напряжение, совпадающее по полярности с входным (в

денствовать напражение, совпадающее по полярности с входным (в этой части схема подобна катодному повторителю). По так как сопротивление $R_{\rm w}$ является одновременно и катодным сонротивлением лампы J_2 , то инлообразное напряжение, действующее в се катодной цени, бу-

дет усиливаться этой лампой и с се аподнои нагрузки будет синее аподнен нагрузки будет сив-маться усилениее напряжение, совпадающее по полярности с напряжением на катодной нагруз-ке, а следовательно, и с входным. Через сопротивление R_{κ} про-

через сопротивление R_s про-при определенной величине R_s надение напряжения на нем бу-дет таково, что между сечкой растительность R_s по между сечкой R_s катодом каждон из лами будет действовать гаприжение, равн ж на с катодной связью, выст равные выходные напряжения при выборе одинаковых лами \mathcal{A}_1 и \mathcal{A}_2 .



В индикаторной аппаратуре парафазный усилитель применяется для питапия отклоняющих катушек электропполучевой трубки. В этом случае вместо аподных сопротивлений включаются обмотки отклоняющих катушек.

ФИКСИРУЮЩИЕ СХЕМЫ

1. Диодные ограничивающие схемы

Ограничивающие схемы применяются в тех случаях, когда необходимо ограничить амилитуду импульса любой формы на определенпом_уровію.

... уровис. Существует большое число ехём ограничения при помощи дио-

дов.
На рис. 23 показана схема диодного ограничения положительного импульса параллельно включенным диодом.
К аноду дамны И подключен анод ограничивающего диода Ла.
На катод диода задается фиксирующее наприжение с движка потенциометра R2. Если на вход дамны Л1 подается огринательный прямоугольный пыпульс, то на аноде дамны начинает расти напряжение. Скорость нарастания напряжения даже при мгновенном запирании дамны остается конечной, так как зависит от паразитной емкости анодной цепи Сп.
В момент, когда напряжение на аноде дамны Л1 достигает на-

кости аподной цени \mathcal{L}_n .

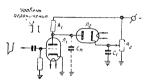
В момент, когда напряжение на аподе ламны \mathcal{J}_1 достигает напряжения на катоде днода, последний отпирается и шунтпрует лампру \mathcal{J}_1 . На аподе днода благодаря его малому внутреннему солнотна-лению по сравнению с сопротивлением аподной нагрузки и внутренним сопротивлением дамиь, устанавливается напряжение, близкое к напряжению на катоде днода. Вследствие этого напряжение на

134

10 May 25

аподе лампы \mathcal{J}_1 будет практически оставаться четоменным, несмотря аподе лампы эт оудет практически оставатых четочениям, иссоморя на дальнейшее изменение напряжения за сетье лампы. Памулье в аподной цени будет иметь влоскую вершину независимо от формы импульса, подаваемого на сетку дамны после отпирания днода.

Уровень ограничения определяется потенциалом катода диода в



Рас. 23. Схема ограничения положитель-пого импульса парадледьно включенным диодом.

межет регулироваться потеп-и юметром R2. Фиксирующе-папряжение будет тем стабильнее, чем меньше сопротив-ление потенциометра. Папря жение на катоде диода при от-нирании его не остается строго неизменным, а изменяется за счет тока, проходящего через днод. Это изменение будет тем медлениее, чем больше емьос 5 шунтирующая потенциометр При достаточно большой ем-

кости конденсатора C_1 фиксируемое папряжение будет практически неизменным за время действия одного импульса, так как оно зависи от среднего значения тока, проходящего через диод. Чем меньше этот ток по сравнению с током, проходящим через потенциометр, тем стабильнее фикси-

рующее напряжение.

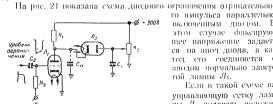


Рис. 24. Схема ограничения огранательного импульса паравлельно иключенным диодом

го импульса параллельно включенным дио юм. В этом случае фиксирующее напряжение задается на апод диода, а ка-тод его соединяется с аподом пормально запер-гой лампы J_1 .

Если в такой ехеме на управляющую сетку лам-ны \mathcal{J}_1 подавать положительные импульсы, то на-пряжение на аподе дам-

ны начиет уменьшаться. Когда опо достигвет напряжения отпирания диода, диод отопрелея и зашунтирует лампу J_1 . На катоде диода, а следовательно, и на аподе лампы J_1 установится напряжение, близкое к напряжению,

аподе лампы ил установится папряжение, олизкое к папряжению, задаваемому на апод днода. Импулье в аподной цени практически будет ограничен урошем отипрания днода. Схема ограничения используется также для уменьшения време-ни установления. В тех случаях, когда процесс наменения напряжеин установления, и тех саучалх, когла протест вменения напряжения на аподе ламны определяется паразатной сикостью, изменение напряжения практически прекращается в момент отпирания фиксирующего диода.

Ограничивающие схемы обоих диодов применяются в ценях расотраниенивающие схемы обоих диодов применяются в ценях рас-вищенны блоков ПО-02, ПО-03 и ДА-01 для улучивения формы па-пряжения в интервалах между импульсами схем расширения. Рас-скатриваемые схемы сокращают время посстановления и увеличиваограмовия слемы совращают время восстановления и увеличива-стабильность работы ценей расширечия. На рис 25 представлена одна из разновидностей ограничиваю-

на рис 20 представаета одна на разполидостей огранизация й схемы е последовательно включенным днодом. Постоянные изпражения на катод и апод двода 7- подаются не ностоянные и прижения на кого и полу содостивности (дамны непосредственно с делителя, а через катодные повторителя (дамны Иг и Лл). Благодаря этому сопротигления делителей наприжения

могут быть взяты очень 188 большими. облюнаты, так как прохо онций через инх ток является постоянзависии от ным и не величины подаваемых

имиульсов Постоянная составвиощая папряжения на аноде тпода может регулироваться потенциометром R₂. Постоянная составляющая напряжения из катоде диода постоянна и оч-

Схема ограничения последовательно включенным диодом. 25.

шряжения, состоящим из сопротивлений

ределяется деличелем пряжения, состоящим из сопротивлений R_1 и R_2 . Она по γ детко или больше, или равной напряжению на аподе днода, следовательно, днод пормально заперт. На сетку ламиы J_1 подаются импульсы положительной полярести, которые повторяются на катгоде этой ламиы и, следовательно, на аподе днода с некоторым уменьшением амилитуды. Для того, чтобы эти импульсы повъчваванием на катол дамиы J_{loc} диол. J_{loc} дозавлением польщением польщением импульсы повъчваванием на катол дамиы J_{loc} диол. чгобы эти импульсы передавались на катод ламны ${\cal J}_3$, двод ${\cal J}_2$ дол-

жен оыть отперт. — Диод отпирается во время импульса, когда напряжение на апо- де диода превысит напряжение на его катоде. Наменяя начальную разность напряжений между аподом и катодом диода (задавая по- непциометром R_2 через катодинай повторитель H_1 напряжение на аподе диода J_1), можно установить тот или пной уровень отсечки воздраждение примеждение примеждение примеждение предергательность предергат подаваемого импульса.

Такой способ ограничения части импульса применяется в ехемах сменивания и усиления масштабных отметок дальности и азимута. В случае, если необходимо полностью отсечь импульсы какой-ли-

В случае, если необходимо полностью отсечь импульсы какой-ли-бо полярности, применяется схема, изображенная на рис. 26 (при указанном включении диода схема предназначена для отсекания отрицательных импульсов, при обратном включении диода могут отсекаться положительные импульсы). Диод Л1 включен наразлясныю высокоомному сопротивлению R1. Во время отринательного импульса диод отпирается и шунтирует сопротивление R1.

сопротивление R1.

Амплитуда положительных импульсов определяется отношением

$$\frac{R_1}{R_2}$$

так как диод в это время заперт.

Амилитуда отрицательных импульсов определяется отношением

$$\frac{R_{\text{янол}}}{R_{r}}$$

где $R_{\rm аноа}$ — сопротивление отпертого диода. Так как последовательное сопротивление R_2 намного больше со противления диода, то на выходе ехемы получатся большие по амплитуде положительные импульсы и инчтожно малые отрицательные, причем чем меньше сопротив юние диода, тем они меньше.

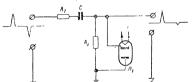


Рис. 26. Схема для отсекания отрицательных импульсов.

Такие схемы применяются в ценях, дающих двусторонний им-пульс, как, например, в схемах формирования запирающих импуль-сов (бланков) азимута в индикаторах BO-01 и HO-02.

2. Схема восстановления постоянной составляющей

Схемы восстановления постоянной составляющей применяются для фиксации начального напряжения в ценях с разделительными дол унисации начального наприменно в ценях с разделительными конденсаторами на каком-либо уровне устанавливаемом независи-мо от величины передаваемых импульсов.

Для того, чтобы іметь независнымі уровень постоянных напряженній в различных точках схемы, элементы схем связываются через разделительные конденсаторы, пропускающие только персменное напряжение (рис. 27). Это особенно необходимо в усилителях сигналов.

сигналов. Конденсатор пропускает только переменную составляющую на-пряжения и изменяет свой заряд в соответствии со значением по-стоянной составляющей передаваемого напряжения. При этом сме-щается уровень напряжения, относительно которого меняется пере-менная составляющая, как показано на эпюрах, приведенных на

 $\mathcal{A}_{\mathcal{O}}$ прихода на вход схемы положительного импульса конденсатор заряжен напряжением $E_{\mathfrak{o}}$, а напряжение на сопротивлении R равно нулю. С приходом импульса, поскольку конденсатор не может миновенно зарядиться, напряжение на сопротивлении R резко

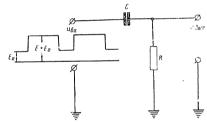


Рис. 27. Схема передачи положительных импульсов без восстановления постоянной составляющей.

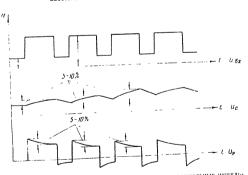


Рис. 28. Эпюры напряжений в схеме передачи положительных импульсов без носстановления постоянной состанляющей.

увеличивается на величину амплитуды импульса E. Затем конденсатор начинает заряжаться через сопротивление R. Постоянная времени заряда конденсатора равна CR и обычно превышает длительность импульса не менее, чем в 10-20 раз. Поэтому на протяжении пость импульса ис менее, чем в 10-20 раз. Поэтому на протяжении длительности импульса конденсатор успест зарядиться на 5-10% от амплитуды импульса E. Напряжение на сопротивлении при этом

уменьшается ил величину, равную приросту напряжения на коз деисаторе. По окончании действия положительного импульса на с противлении R окажется отрицательное напряжение. В промежутк между импульсами конденсатор разряжается, по если время межд импульсами меньите, чем динельность импульса, по конденсатор в успест разрядиться до первоначального напряжения F_{\bullet} и на сопротивлении R к приходу следующего положительного импульса оста настоя пекоторое огранцательное напряжение. Поэтому к приходу са-дующего импульса начальный уровень чаменится и станет инж Такое пошжение начального уровия буде проведения, дине до тех пор пока кондецеатор че зарячится на величиту постоянной составлява ней импульса, при этом на-чальный уровень станст ниже

на величину постоянной составляющей. Для того, чтобы зафаксиро вать определенный уровень по-стоянного напряжения за разделительным конденсатором, необходимо применить суему

восстановления постоянной со-ставляющей (ехему фиксании уровия точки рис 29). На уровня точки рис 2 рис. 30 изображены

Рис. 29. Схема восстановления по-стоянной составляющей при передаче положительного импульса.



Рис. 30 Этюры напряжений в схем постоянной ляющей при передаче положитель ного импульса.

напряжений для случая передачи положительного импульса в такой схеме.

Во время действия на входе схемы положительного импулься диод \mathcal{J}_1 заперт.

 Π_0 окончании действия положительного импульса на сопротивлении R и на катоде диода окажется отрицательное напряжение, вследствие чего диод отопрется и ускорит разряд конденсатора.

Конденсатор при правильной работе ехемы быстро разрядится через диод. Таким образом, к приходу следующего импульса папражение на конденсаторе будет равным E_0 , т. с. будет фиксировано на первоначальном уровне, а напряжение на сопротивлении R будет снова равно нулю.

Апалогичная ехема для передаче огринательного импульса при-велена на рис. 31, а эпоры напряжений в этой ехеме— на рис. 32 При прохождении огринательного импульса конденсатор— аээд-дися, веледетвие чего на аподе днода по окончании десств яг им-пульса потепциал будет выше, чем на катоде. Днос откроется и кон-денсатор быстро разрядится через днод. На сопротивлении R уста вовится первоначальный уровень напряжения.

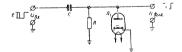


Рис 31. Схема восстановления постоянной составляю-шен при передаче отрицательного импульса.

Постоянная времени разря на должна быть подобрана такой, что-бы к приходу следующего импульса конденсатор успел разря инъея

Тели пачальный уровень напряжения должен отличаться от пуды, как, например, в схеме усилителей, то используют делитель, задающий величину этого уровия

На рис. 33 представлена ехема восстановления постоянной со-ставляющей с отрицательным опорным уровнем.

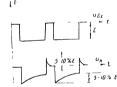


Рис. 32. Энюры напряжений в схеме восстановления постоян пой составляющей при переда-че отрицательного импульса.

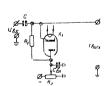


Рис. 33. Схема восстановления постоянной составывонной с отрицательным опорным уровнем.

Потенциометр R_2 , задающий опорное напряжение, шунтируется кондецсатором. Последний пеобходим при разряде кондецсатора через диод. Без кондецсатора постоянная времени определялась бы сопротивлением потенциометра. Веледствие этого его сопротивление принилось бы взять очень мальм, чтобы цень разряда кондецсатора принилось более низкое сопротивление, что привело бы к имела возможно более низкое сопротивление, что привело бы к обльшому потреблению тока от источника опорного напряжения.

Схемы восстановления постоянной составляющей находит себприменение в индикаторной аппаратуре в схемах разверток дальности, угла поворота антонны, в схемах смешивания масштабных о

ГЕНЕРАТОРЫ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ИМПУЛЬСОВ

1. Симметричный генератор управляющих импульсов (триггер)

На рис. 34 представлена схема симметричного генератора управ ляющих импульсов. Цени симметричного генератора управляющих импульсов не содержат других элементов, кроме сопротивлений импульсов не содержат других элементов,

Схема симметричного управляющих импульсов. генератора

Симметричный генератор управляющих импульсов в зависимости от ампли туды и знака внешию напряжений, подаваемы на сетки лами, может на ходиться в двух состоя ниях равновесия:

а) если на сетку лам-ны 71 ранее был подав положительный импулы тостаточной амплитуды то лампа \mathcal{J}_1 будет отперта, а лампа \mathcal{J}_2 заперта та,

б) если на сетку ламны J_1 ранее был подан отрицательный импулье достаточной амили туды, то лампа J_1 будет заперта, а лампа J_2 отперта. Оба состоя

ния одинаково у стойчивы. Обынно в сасме генератора управляющих импульсов сопротивление R_1 берется равным R_2 , R_3 — равным R_4 , R_5 равным R_6 , так что обе лампы находятся в одинаковых условиях.

противлением сетка—катод ламиы. Это осеснечивает малую зависи-мость напрям сния на сетке H_2 , а следовательно, и на ее аноде от отклонений сопротивлений R_1 и R_2 от выбранных значений. Кроме этого, соотношение сопротивлений R_1 и R_2 и R_3 делителя должно быть таким, чтобы при отпертой ламие H_1 на сетке лампы H_2 было отринательное напряжение, достаточное для запирания этой

Такие же условия накладываются на соотношение сопротивлений делителя R_3 и R_3 .

Симметричный генератор управляющих импульсов всегда находится в одном из двух возможных устойчивых состояний равновесия.

Переход генератора управляющих импульсов из одного состояния равновесия в другое происходит следующим образом. Предпо-

 $_{
m 30 MHM}$, что лампа J_1 заперта. Тогда лампа J_2 будет отперта. На дожна, что навива d_1 заперта. Тогда ламна d_1 оудет отперта. Таг сетку дампы d_1 из внешней цепи приходит положительный пыпкулье в отпирает лампу J_1 , напряжение на аподе этой лампы начинает вадать, что приводит к уменьшению положительного потенциала на

вадать, что приводит к уменьшению положительного потещиала на сетке второй ламны. Это, в свою очередь, приводит к увеличению вапряжения на се аподе, которое будет поддерживать повышение воложительного потенциала на сетке ламны Л1 и т. д.

Процесс этот протекает лавинообразно и заканчивается полным опиранием ламны Л2. Для обратного перемода пеобходимо подать на сетку лампы Л3 положительный импульения на сетку лампы Л3 положительный импульения на сетку лампы Л3 положительный импульений дваги в сетку лампы Л3 положительный импульений привесс который закончится отпиранием вовый лавинообразный процесс, который закончится отпиранием второй и запиранием первой лампы.

второй и запиранием первой лампы. Этноры напряжений в схеме симметричного геператора управляющих импульсов показаны на рис. 35. Параллельно сопротивлениям R_2 и R_1 часто включают конденсаторы пебольной емкости, чтобы увеличить крутизиу фронта импульсов при переходе генератора управляющих импульсов из одного содояния равновесия в другое. При этом увеличивается надежность дабатывания схемы, а переход становится более реаким. Схема симметричного генератора управляющих импульсов применяется в индикаторной аппаратуре станции в каскадах формирования запирающих импульсов (бланка).

вания запирающих импульсов (бланка).

2 Генератор управляющих импульсов (триггер) уровня

На рис. 36 представлена схема генератора управляющих имнульсов уровия (или полупериодного мультивибратора). Эта схема так же, как и схема симметричного генератора управляющих импульсов, имеет два устойчивых состояния равновесия, по в отличие от последей подача отпирающего напряжения производится в этой схеме подъю на сетку лампы M_1 и срабатывание про. — тит на определенном уровие отпирающего напряжения. Эшоль — жесний в этой му уровие отпирающего напряжения. Эшоль — жесний в этой чом уровне отпирающего папряжения. Эпюры сте приведены на рис. 37.

суеме приведены на рис. 31.

До подачи отпирающего напряжения лампа A2 отперта, что обеспункастся подбором сопротивлений R1, R3, R1. Ток этой лампы,
гротская через общее катодное сопротивление обенулами R5, повышает напряжение на нем так, что лампа Л1 озазывается запертой
этим напряжением. Схема находится в одном 23 финвых состоя-

этим напряжением. Схема на соднеть в остандине в арастающее напряжение (в На сетку J_1 додается постепенно нарастающее напряжение (в индиваторной аппаратуре станции сипусондальное). Когда это напияжение достигиет потенциала отпирания этой ламны, ламия J_1 повяжение достигиет потенциала отпирания этой ламны дамия J_2 ток лампы J_3 предетится и напряжение на общем калампы J_2 , ток лампы J_3 предетится и напряжение на общем катодном сопротивлении I_3 уменьшится, что будет подсерживать лампу J_1 в отпертом состоянии. Процесс происходит лавинообразно и отператием заправнем J_2 и отпиранием J_1 , т. е. схема π_{s} ит в отпертоя состояния. Гъроцесс происходит лавинообразио и заканчивается полным запиранием J_2 и отпиранием J_1 , т. е. схема переходит в другое устойчивое состояние равновесия.

Если бы напряжение на сетке лампы \mathcal{J}_1 оставалось неизменным то схема могла бы оставаться в этом положении сколь угодио дол-

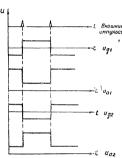


Рис. 35. Эпюры напряжений в схеме ичного генератора ляющих импульсов.

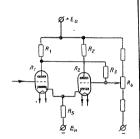


Рис. 36. Схема генератора управляющих импульсов уровия.

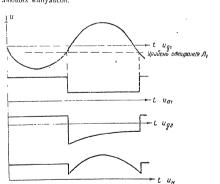


Рис. 37. Эпюры напряжений в схеме генераторов управ-ляющих импульсов уровия.

го. Но так как в аппаратуре станции на схему подаётся синусондальное напряжение, то в какой-то момент это напряжение поизится настолько, что не сможет поддержива:ь лампу \mathcal{J}_1 в отпертом со-

стоянии. Это произойдет на уровне несколько ниже, чем отнирание дамиы \mathcal{J}_1 . При этом ламиа \mathcal{J}_1 запрется, напряжение на се аподе ве растет и отопрет ламиу \mathcal{J}_2 . Ток ламиы \mathcal{J}_2 поднимет напряжение на катоде, что обеспечит окончательное запирание дамиы \mathcal{J}_1 . Процесс происходит лавинообразио и заканчивается переходом схемы в исходиос устойчивое состояние равновесия.

Мровень, при котором, происходит срабатывание схемы, т. с. отпрание дамиы \mathcal{J}_1 , зависит от напряжения на общем катодном сепротивления, а это напряжение, в евою очередь, зависит (при изсетной величине катодного сопротивления) от тока дамиы \mathcal{J}_2 . Ток денной величине катодного сопротивления) от тока дамиы \mathcal{J}_2 . Ток денной величине катодного сопротивления) от тока дамиы \mathcal{J}_2 . Ток денной величине катодного сопротивления) от тока дамиы \mathcal{J}_2 . Ток денной величине катодного сопротивления) от тока дамиы \mathcal{J}_2 . Ток денной величине катодного сопротивления) от тока дамиы \mathcal{J}_2 . Ток денной величине катодного сопротивления на се сетке потенщию катодного учетовать изменением постоящного мещения на се сетке потенщию катодного учетовать изменением постоящного развительной учровать изменением постоящного учравляющих импульсов учровия.

ровия. Схема генератора управляющих имиульсов уровня применяется эндикаторной аннаратуре станици в случаях необходимости рез-о выделения мемента, когда изменяющееся напряжение постигает уровия. : еделенисто значения.

3. Схема расширения (кипп-реле) со смешанной связью

Схема расширения (однопериодный мультивибратор) со смещан-най связью служит для получения П-образных импульсов «дабиль-най регулируемой длительности с коэффициентом заполнения, до-нанающим 95%.

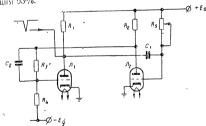


Рис. 38. Схема расширения со смещанной связью

Па рис. 38 представлена схема расширения со смешанной связью — одной емкостной и одной прямой связями. Этноры напряжений в такой схеме приведены на рис. 39.

Схема имеет два состоячия равновесия: устойчивое и временно

При отсутствии внешних синхронизирующих импульсов расширения находится в длительно устойчивом состоянии.

Ламиа A_{1} стперта, так как на ее сетку задается некоторое положательное дагряжение. Папряжение на ее аподе низкое. Это па-пряжение пре z де игель R_3 и R_4 паредается на сетку лампы J_4 . Сопротивлена. R_3 и R_4 подобраны таким обеллом, чтобы при отпертой лауче J_2 на сетке J_1 было отринательное папряжение, то гі разійос для ес загавання Поэгому

у до подачи впешка, импульов дамна Игзаперта, и высоксе положительное папряжение за ее аподе поддерживает ла ин ../ в отпертом состоянии.

Высокое напряжение на сетке Л₂ вызывает сеточные на ки мой дамны, что обеспела вает независимость папряжения $0 < \epsilon$ стке дамны от разброса ϕ тротивлений. Конденсатор G_1 заряжен до напряжения пст ч пика аподного интания.

Висиней спихронизуют вуют не отрацительной бол 9 пости подается через кон-денсатор Ст на сетку отпертой ламиы 72. Напряжение

Рис - « Этюрь рапряжения в схеме рас-порочил со смещаниой срязью.

Рис . 8. Энкора выприжении в схеме рыс под дахимы 72. Паприжение за сеске попилается, намии запирается Наприжение на се ний стате (Ra u Ri должно обсетечивать сего иные токи дахим 71. Гоор се сез аподный ток дамим 71, даприжение на се дво се дахим 71, даприжение на се дво се дахим 72, даприжение на се дво се дахим 73, даприжение на се дво се дахим 74. Гоор се сез дво дахим 74. Гоор се сез дво дахим 75, даприжение на се дво се дво се дахим 75, даприжение на се дво се дво се дахим 75, даприжение на се дво се дахим 75, да другим 75, да дахим 75, д на $(n) \in \mathcal{H}_1$ на цение напряжения через конденсатор C_1 передаста из сет α за изы J_2 и запирает се още больше. Схома переведена устонь под с острящя равновесня во времение устойчивое давина

По (x,y) у наприжение на аноде дамны (T_1) унало, конденсатор (T_1) ме (x,y) у наприжение на аноден дамны (T_2) унало, конденсатора намна (T_2) орнус, неточник анодного читания и сопротивление (T_2) При $\{(x,y)\}$ с конденсатора наприжение на согла дамна (T_2) При рег — конденсатора напряжение на сетке дампы J_2 повышае, се J_2 пояд будет происходить до тех пор, пока напряжение на сетке J_2 на поднямется до посещчала ее отнирания.

естке $\mathbb{Z}[n]$, $\mathbb{Z}[n]$ не подизмется до потенциала ее отпирация. С на $\mathbb{Z}[n]$ м отпирация $\mathbb{Z}[n]$ напряжение на ее аподе надает, что вызывает $\mathbb{Z}[n]$ кение напряжения на сетке $\mathbb{Z}[n]$. Лампа $\mathbb{Z}[n]$ запирается напряжения через кол е кентор $\mathbb{Z}[n]$ передается на сетку дамны $\mathbb{Z}[n]$ и увеличивает ее отна $\mathbb{Z}[n]$ по поднач о процесс чротекает давниообразно и заканчивается поднам о правием дамны $\mathbb{Z}[n]$ и запиранием $\mathbb{Z}[n]$. Ламны верпулись и проделе сетотине

в исход од состояние. Поск и ку напряжение на аподе лампы Л₁ возросло, конденса $_{\rm eff}$ ажается сеточным током ламны J_2 через промежуток гор от вережески суголивы током называ n_2 через промежутек сетка – к.г. ж. лампы M_2 , корпус, всточник аподного питания и сопротивлен е R_1 . Нальдие в цени заряда сопротивления R_1 обусловка медакильні заряд конденсатора и, следовательно, метленное п. достання заряд кондолжатора и спедоватегова, челению заовление схемы в исходное состояще, что не позволяет в дан-схем, получить высокий процент заполнения.

Енисльность теперируемого импульса в схеме распыр для одляется выражением.

$$z = R_{s} \cdot C_{t} \cdot \ln \left[\frac{E_{g} + R_{s}}{E_{g} + R_{s}} \frac{R_{t}}{E_{\text{comp}}} \right]$$

внутреннее сопротивление лампы $\mathcal{J}_1,$ напряжение отпирания лампы $\mathcal{J}_2;$ 1:........ | R5 | 11 | R4 сспротивления в схеме,

напряжение ссточного смешения,

 L_{ν} — напряжение сеточного емещения. C_1 — емкость конденсатоу а. C_2 — емкость конденсатоу а. C_3 — емкость конденсатоу а. C_4 — еместь иниульеа, получаемого со ехемы расширения, рефестор изменением и стоянией времени цени разряда к и ценсатор C_4 — именио регулировкой сопротивления R_2 — Длительность ольса схемы расширения можно также регулировать изменением эяжения емень иня L_{v}

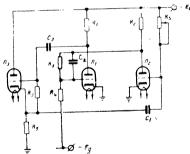


Рис. 10. Схема расширския с католным повторителем

Слема вырабатывает одисвременно и положительные гмнудьем— в аподе J_L , и отрицательные—в аподе J_L . Для получения во можно меньшего времени восстансв тепня схемы всеобходимо ускорить заряд колденсатора C_L в премъжутке между монульсками. Для этого применяется схема распиренны с катоду монульсками. Для этого применяется схема распиренны с катоды монульсками. Для этого применяется с стабо повторителем (рис. 10). Кате и чй повторителем (рис. 10). Кате и чй повторителем (рис. 10). Кате и чй повторитель ставится в том связи между аво ом. ламны J_L и ссткой дамны J_L . Заряд разделительного конденсатора в этом случат происходительного

Заряд разделительного конденсатора в этом случае процеходите, через выходите сопротивление катодного повторителя, которые зна-

116 -